www.farelettronica.com

n.284 FEBBRAIO - Anno XXV - € 6,00

usare le porte AND

costruire un

ROBOT

dallo scheletro alla pelle

GENERAZIONE DI SEGNALI PWM CON POSCOPE

COME RICEVERE LE IMMAGINI DAI SATELLITI METEO

TRASFORMA IL TUO SCANNER IN UN BROMOGRAFO

MONTARE UN RICETRASMETTITORE IN AUTO

PRIMI PASSI

I CIRCUITI ATTENUATORI

IDEE DI PROGETTO

- ALIMENTATORE CON LM22679
- SENSORE DI UMIDITÀ CAPACITIVO
- GENERATORE DI SUONI
- ECO DIGITALE
- AMPLIFICATORE DA 150W DI CLASSE D
- MODULATORE VOCE
- CLOCK CON OSCILLAZIONE MULTIPLA

ISSN 1591-2272
90284
9 771591 227008

MENSILE Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. In L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma1, DCB Milano. In caso di mancato recapito, restituire all'editore che si impegna a pagare la relativa tassa presso il CPM di Roserio - Milano

CODICE MIP 2754054

sommario

284 *febbraio 2009*

Rispondi e... VINCI! *pag.* 93

DIVERTITI E METTI ALLA PROVA LE TUE CONOSCENZE CON **ELETTROQUIZ** E VINCI OGNI MESE ESCLUSIVI PREMI!

Imparare & approfondire

Radio & radio

Robot Zone

GLI ARTICOLI CONTRASSEGNATI COL SIMBOLO SONO GIÀ DISPONIBILI IN FORMATO PDF* ALL'INDIRIZZO

www.farelettronica.com/club

*Puoi iscriverti al CLUB di Fare Elettronica versando una piccola quota annuale.

LUPUS IN FABULA *Actel, 66 - Auriga, 28 - Austiamicrosystems, 28 - EumetCast, 16 - FTDI, 66 - Intersil, 28 - Microchip, 28 - Molex, 66 - POlabs, 78 - Toshiba, 66*

elenco inserzionisti

di MAURIZIO DEL CORSO

MANI *fatte in casa*

Parte con questo numero una serie di articoli che porteranno alla costruzioni di animatroni e bracci robotici usando materiali di recupero, ma i risultati sono veramente inaspettati...

Se non state nel lattice.... ops! ...nella pelle andate subito a pagina 96 e vedrete cosa costruiremo nei prossimi numeri. Si, perché costruiremo delle parti di robot dall'aspetto umano in cui lo scheletro è fatto con pezzi di recupero e la pelle è di lattice. Userete la vostra mano come calco e in pochi passi ne avrete una replica identica (cicatrici incluse!) che potrete comandare con un guanto su cui verranno montati dei sensori. Non pensate di costruire una robot sexy come quella in copertina, ma con un po' di fantasia sono sicuro che le vostre realizzazioni saranno davvero curiose. Tra i vari articoli in questo numero tratteremo la ricezione delle immagini digitali dei satelliti meteorologici, trasformeremo uno scanner in un bromografo e sveleremo alcuni trucchi per aumentare l'efficienza del bromografo stesso. Inizia poi una trattazione sulla progettazione degli alimentatori, mentre Mr A.Keer vi spiegherà l'uso pratico delle porte AND. Lascio a voi scoprire gli altri contenuti di questo numero, rinnovandovi l'appuntamento in edicola a Marzo.

Buona lettura!

DIRETTORE RESPONSABILE
Antonio Cirella

DIRETTORE TECNICO
Maurizio Del Corso

Comitato Scientifico
Simone Masoni (Microtest), Francesco Picchi (Microtest), Massimo Rovini (Università degli Studi di Pisa), Tiziano Galizia (Tigal), Claudio Turchetti (Università Politecnica delle Marche).

Segreteria di redazione
Fabiana Rosella

Art Director
Patrizia Villa

Hanno collaborato in questo numero:
Daniele Cappa, Federico Pinto, Francesco Di Lorenzo, Franco Tedeschi, Giorgio Ober, Giovanni Di Maria, Massimiliano Miocchi, Massimo Massoli, Nico Grilloni, Nicola De Crescenzo, Roberto Fontana, Vincenzo Sorce.

Direzione Redazione Pubblicitá International Advertisement
INWARE Edizioni srl
Via Cadorna, 27/31
20032 Cormano (MI)
Tel. 02.66504755
Fax 02.66508225
info@inwaredizioni.it
www.inwaredizioni.it
Redazione: fe@inwaredizioni.it

Stampa
ROTO 2000
Via Leonardo da Vinci, 18/20
20080, Casarile (MI)

Distribuzione
Parrini & C. S.p.a.
Viale Forlanini, 23
20134 Milano

Ufficio Abbonamenti
INWARE Edizioni srl
Via Cadorna, 27/31
20032 Cormano (MI)
Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento:
abbonamenti@inwaredizioni.it
Tel. 02.66504755
Fax. 02.66508225
L'ufficio abbonamenti è disponibile telefonicamente dal lunedì al venerdì dalle 14,30 alle 17,30.
Tel. 02.66504755
Fax 02.66508225

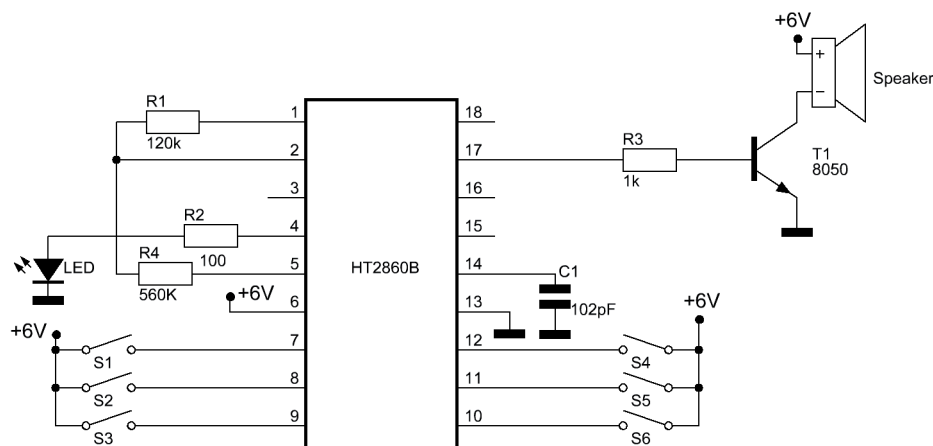
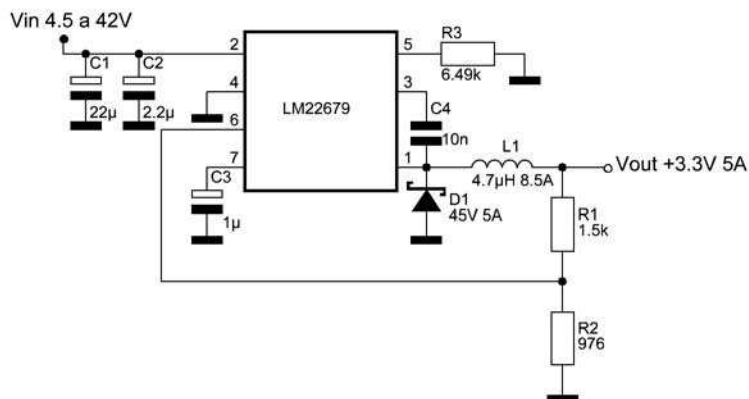
Abbonamento per l'Italia:
€ 49,50
Abbonamento per l'estero:
€ 115,00
Gli arretrati potranno essere richiesti, per iscritto, a **€ 9,00** oltre le spese di spedizione

Autorizzazione alla pubblicazione
Tribunale di Milano n.647
del 17/11/2003

Privacy
Nel caso la rivista sia pervenuta in abbonamento o in omaggio, si rende noto che i dati in nostro possesso sono impiegati nel pieno rispetto del D.Lgs. 196/2003. I dati trasmessi a mezzo cartoline o questionari presenti nella rivista, potranno venire utilizzati per indagini di mercato, proposte commerciali, o l'inoltro di altri prodotti editoriali a scopo di saggio. L'interessato potrà avvalersi dei diritti previsti dalla succitata legge. In conformità a quanto disposto dal Codice di deontologia relativo al Trattamento di dati personali art. 2, comma 2, si comunica che presso la nostra sede di Cormano Via Cadorna 27, esiste una banca dati di uso redazionale. Gli interessati potranno esercitare i diritti previsti dal D.Lgs. 196/2003 contattando il Responsabile del Trattamento Inware Edizioni Srl (info@inwaredizioni.it).

Collaborare con FARE ELETTRONICA
Le richieste di collaborazione vanno indirizzate all'attenzione di Maurizio Del Corso (m.delcorso@inwaredizioni.it) e accompagnate, se possibile, da una breve descrizione delle vostre competenze tecniche e/o editoriali, oltre che da un elenco degli argomenti e/o progetti che desiderate proporre.

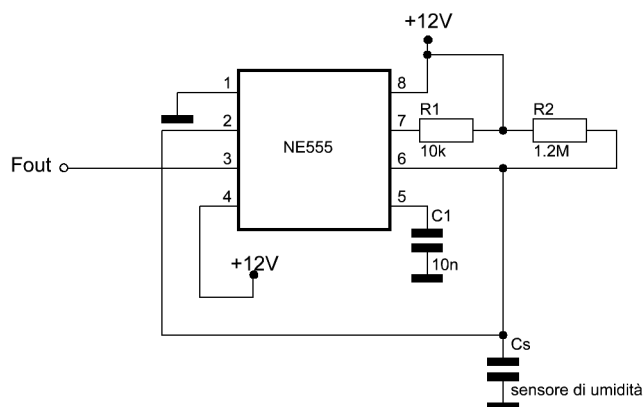
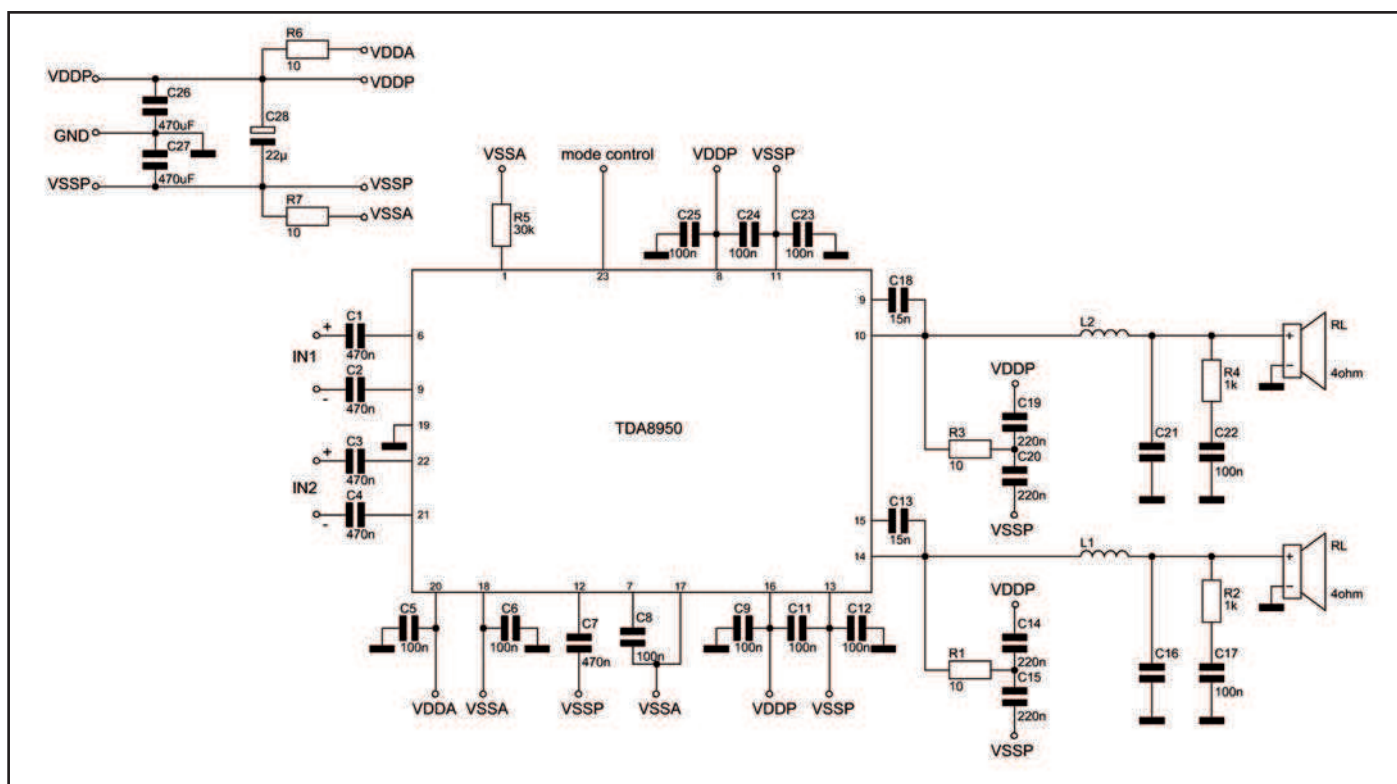
ALIMENTATORE CON LM 22679

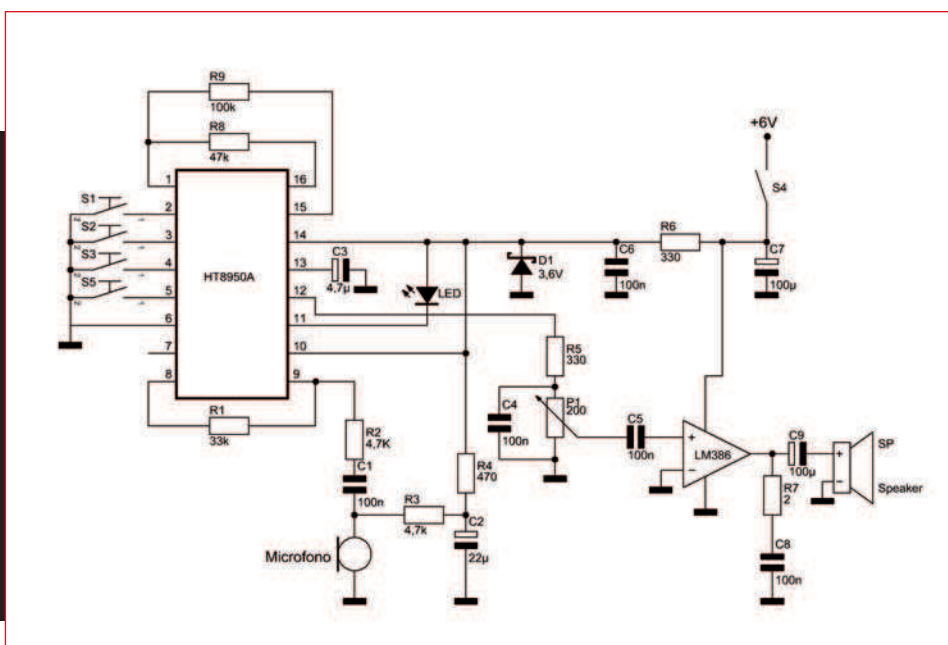
In figura è rappresentato un particolare alimentatore step-Down, che permette di ottenere una tensione stabilizzata a 3,3V con una corrente di circa 5A. L'integrato utilizzato in questa applicazione è un LM 22679, prodotto dalla National. Il contenitore dell'integrato è un To-263, dove la parte esposta alle dissipazioni di calore deve essere posizionata sulla basetta. Questo circuito trova largo uso in sistemi di sicurezza, applicazioni industriali.

GENERATORE DI SUONI

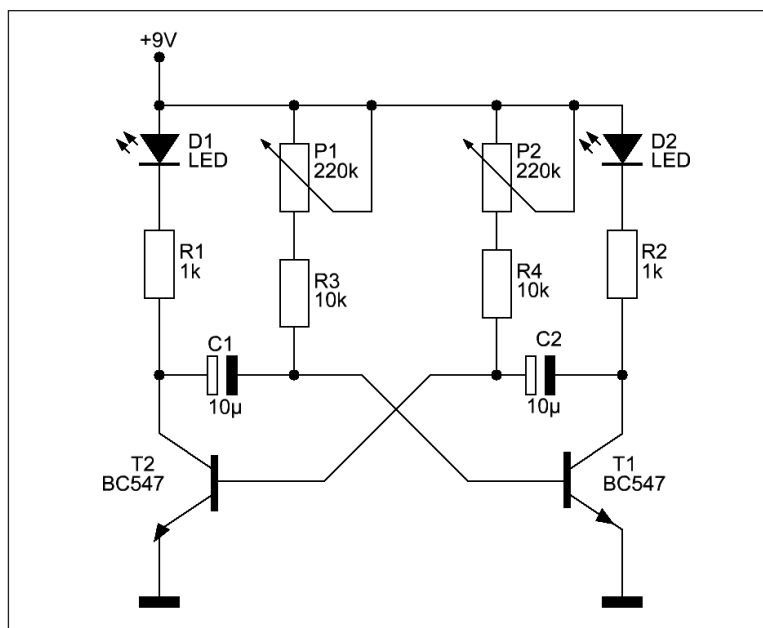
Questo circuito fornisce in uscita sei suoni differenti, come allarmi, e sirene di ambulanze. La selezione del suo viene fatta premendo uno dei 6 tasti che corrisponde ad un suono specifico. Il circuito può essere alimentato con una tensione di 6V, inoltre fornisce una bassa distorsione e un basso rumore. L'integrato usato in questa applicazione è un HT2860B, prodotto dalla Holtek

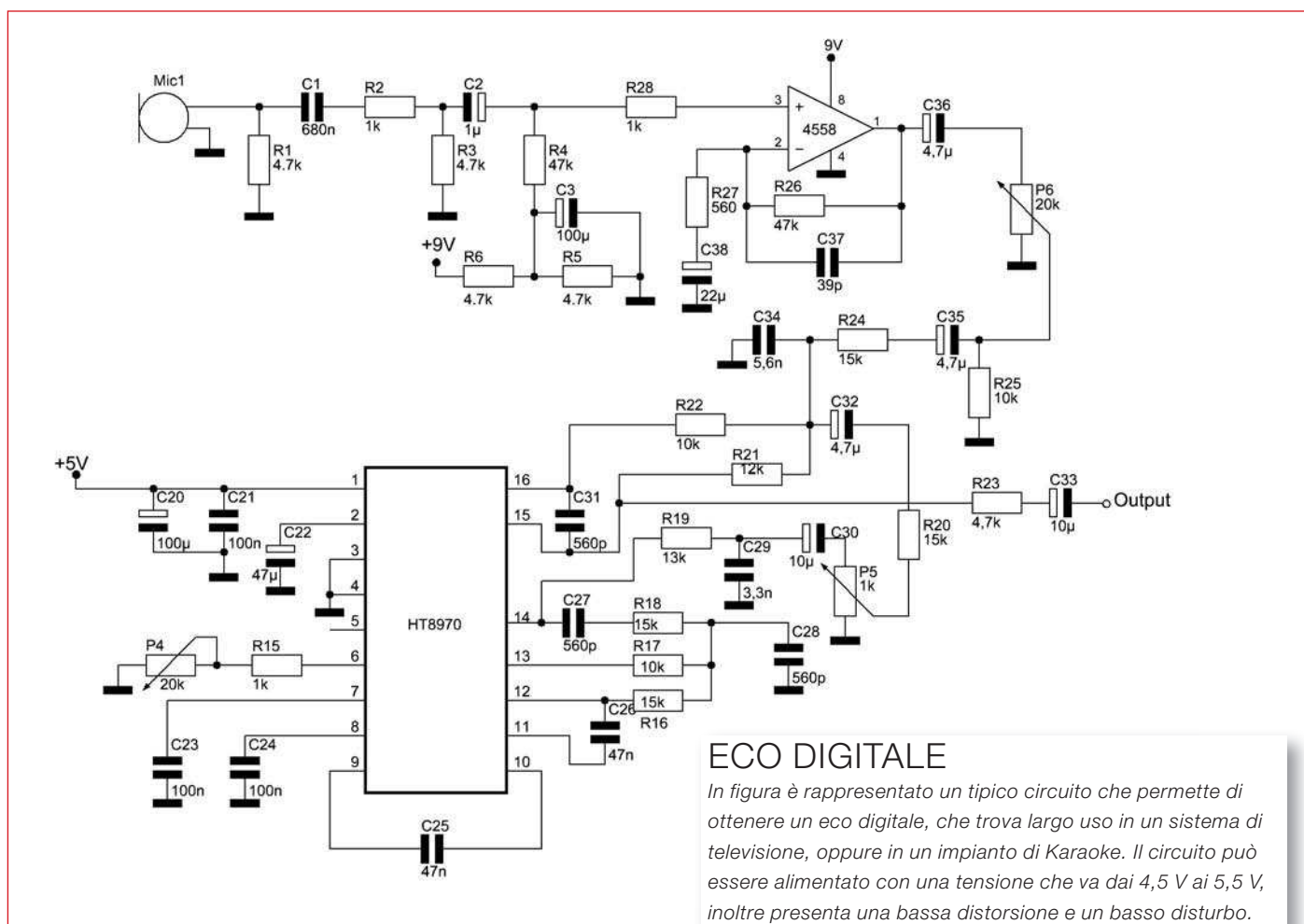
SENSORE DI UMIDITÀ *CAPACITIVO*

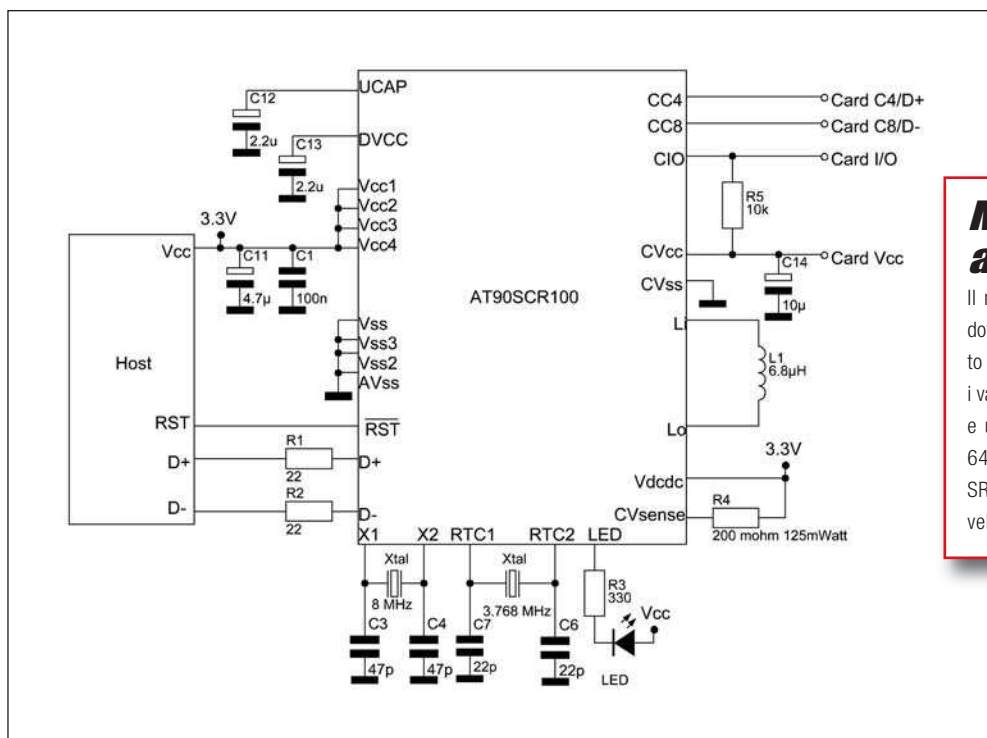
Il sensore capacitivo usato in questo circuito, si chiama "2322 691 900001", prodotto dalla Philips. Il sensore è costituito da materiale igroscopico, che è insensibile alla sostanze inquinanti. In questa configurazione il sensore fa variare la sua capacità a seconda dell'umidità presente nell'aria facendo variare a sua volata l'oscillazione del circuito astabile realizzato con NE555.

In questo caso la frequenza si ricava dalla formula f=1/(0. 7x(Ra+2Rb)xCs).

AMPLIFICATORE DA 150W DI CLASSE D

In questo circuito è raffigurato un tipico amplificatore di classe d “TDA 8950”, prodotto dalla Philips. Il circuito fornisce varie amplificazioni a seconda delle impedenze del carico, ma per ottenere un’amplificazione di 150W, occorre alimentare il circuito con una tensione di 37V. Come tutti gli amplificatori può essere usato sia in modalità Stereo che in modalità Mono. Per i valori di induttanze e condensatori posti a monte del diffusore occorre osservare la tabella presente sul datasheet di questo componente.

MODULATORE VOCE

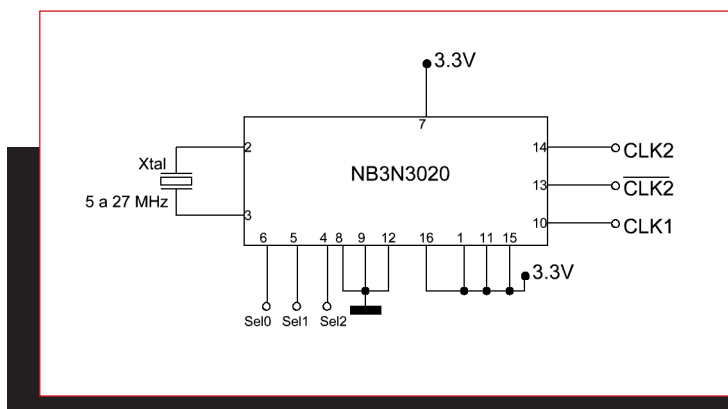
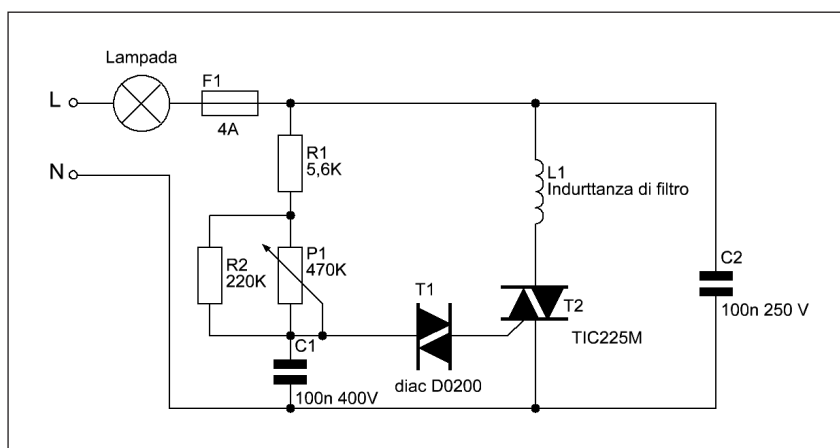
Questo semplice circuito permette di far cambiare la propria voce in 4 modi differenti. L’integrato usato in questo schema è un HT8950A che permette di ottenere una voce vibrante, una voce da robot, ecc. Questo circuito trova largo uso in giocattoli o in mixer. Per farlo funzionare basta un’alimentazione di circa 2.4V.

DOPPIO LED
LAMPEGGIANTE

Il circuito raffigurato è un semplice astabile a bjt. I led si accendono alternativamente, dato che sono montati sui collettori dei bjt. Il tempo di accessione può essere regolato mediante i due trimmer da 220 Kohm.

ECO DIGITALE

In figura è rappresentato un tipico circuito che permette di ottenere un eco digitale, che trova largo uso in un sistema di televisione, oppure in un impianto di Karaoke. Il circuito può essere alimentato con una tensione che va dai 4,5 V ai 5,5 V, inoltre presenta una bassa distorsione e un basso disturbo. L'integrato usato in questa applicazione è un HT8970.

Microcontrollore a 8 bit per smart card

Il micro controllore usato è un AT90SCR100, prodotto dall'ATMEL. Questo microcontrollore viene usato in lettori di Smart Card. Questo integrato presenta i vantaggi di avere un bassissimo consumo di energia e un bassa distorsione. La memeoria interna è di 64Kbyte del tipo flash, 4 Kbyte EEPROM, 4Kbyte di SRAM. Inoltre presenta un interfacciamento molto veloce con la USB.

Dimmer

Questo semplice circuito può rimpiazzare un interruttore, permettendo di regolare la luminosità di una lampada o di un gruppo di lampade. Questo circuito può essere utilizzato anche per regolare la velocità dei motori con spazzole a carbone. Il circuito è caratterizzato da una rete RC, la cui carica dipende dalla carica e la scarica del condensatore. Questa rete controlla il gate di un TRIAC mediante un DIAC da 20V. Con un TRIAC di questo tipo il circuito può pilotare potenze fino 750W, con una corrente massima di 3,5A. La bobina consente di eliminare disturbi che possono creare della alterazioni nel circuito.

CLOCK *con oscillazione multipla*

Questo piccolo integrato permette di ottenere oscillazioni differenti, ovvero multiple selezionando sui tre pin i diversi impulsi. Il datasheet mostra una tabella sulle possibili combinazioni, che permettono di ottenere le varie oscillazioni. L'integrato usato in questa applicazione è un NB3N3020. La particolarità di questo integrato è quella di poter essere alimentato con una tensione paria 3,3V.

14-15 febbraio 2009
30.a mostra regionale di ELETTRONICA

Elettronica CB, informatica, Telefonia, Radio, Componentistica, Computer, TVsat Editoria e strumentazione. **Dove:** Scandiano (RE) **Quando:** 14/15 Febbraio 2009
Orari: Sabato dalle 9.00 alle 18.30, Domenica dalle 9.00 alle 18.00
Organizzazione: Comune di Scandiano *Info: http://www.fierascandiano.it*

CODICE MIP 2755873

28 febbraio 2009
EXPO ELETTRONICA Faenza

Da molti anni l'elettronica è entrata a far parte del nostro quotidiano, non solo in ambito professionale ma anche fra le mura di casa: dagli elettrodomestici ai giochi dei bambini, dagli antifurto alla Tv satellitare. Expo Elettronica a Faenza è uno degli appuntamenti più noti e frequentati sia per l'elettronica di consumo sia per prodotti rivolti ad un pubblico più esperto.
Dove: *Faenza (RA)* **Quando:** *28 Febbraio - 1 Marzo 2009*
Orari: *dalle 9.00 alle 18.00* **Organizzazione:** *Blunautilus*
Info: http://www.blunautilus.it

CODICE MIP 2755876

14-15 febbraio 2009
EXPO elettronica Carrara

Expo Elettronica, il grande circuito di mostre mercato dedicate all'elettronica professionale e di consumo, fa tappa a Carrara Fiere con un nuovo appuntamento dedicato al pubblico toscano. La rassegna è 'l'anello mancante' fra "antiquariato tecnologico" e applicazioni "futuribili": una miriade di oggetti e applicazioni ormai indispensabili come computer, software, periferiche, home theater, telefonia fissa e mobile, accessori, ricambi, curiosità elettroniche e digitali. Frequenze di avvicinamento per Radioamatori: R6 VHF 145.750-600; diretta 145.550

Dove: Carrara (MS)
Quando: 14/15 Febbraio
Orari: dalle 9.00 alle 18.00
Organizzazione: Blunautilus
Info: http://www.blunautilus.it

CODICE MIP 2755878

28ª Mostra Mercato Nazionale della RADIANTISTICA ELETTRONICA

Materiale radiantistico per C.B. e radioamatori, Apparecchiature per telecomunicazioni, Surplus, Telefonia, Computers, Antenne e Parabole per radioamatori e Tv Sat, Radio d'epoca, Editoria specializzata. Nell'ambito della fiera si terranno inoltre il 7° Mercatino del Radioamatore con libero scambio tra privati di apparecchiature amatoriali (In collaborazione con Associazione Radioamatori Italiani - Sezione di Civitanova Marche) e la Mostra mercato del disco usato in vinile e CD da collezione.

Dove: *Civitanova marche* **Quando:** *7/8 marzo 2009*
Orari: *Sabato dalle 9.00 alle 18.00* **Organizzazione:** *E.R.F.*

Info: www.erf.it

CODICE MIP 2755884

21-22 febbraio 2009

I prossimi 21 e 22 febbraio si svolgerà in una delle piazze più importanti e ricche d'Italia – Parma – un nuovo evento "consumer" del settore dell'elettronica che già si configura come uno dei più attesi e importanti appuntamenti del settore. Ex-el nasce dall'esperienza di due realtà fieristiche consolidate, Fiere di Parma e Piacenza Expo, quest'ultima Segreteria Commerciale, che unendo le proprie competenze hanno saputo costruire un evento prestigioso, atteso da appassionati di tutta italia che si rivolge non solo agli specialisti nel settore, ma attrae anche un pubblico più eterogeneo in cerca di buone occasioni. Ex-el con una miriade di prodotti esposti, soddisfa i gusti di tutti: appassionati del "fai da te", elettro-riparatori, radioamatori, giovani e adulti tutti in cerca di buone occasioni, pezzi rari e anche idee regalo originali.

Dove: Parma **Quando:** 21/22 Febbraio 2009
Orari: Sabato dalle 9.00 alle 18.00
domenica dalle 9.00 alle 17.00
Organizzazione: Piacenza Expo –- fiere di Parma

Info: www.fieraexel.it

CODICE MIP 2755886

SERVIZIO MIP

MORE INFO PLEASE!

IL SERVIZIO UTILIZZABILE PER RICHIEDERE MAGGIORI INFORMAZIONI SUI CONTENUTI DI FARE ELETTRONICA

ONLINE:
www.farelettronica.com/mip

VIA FAX: 02 66508225

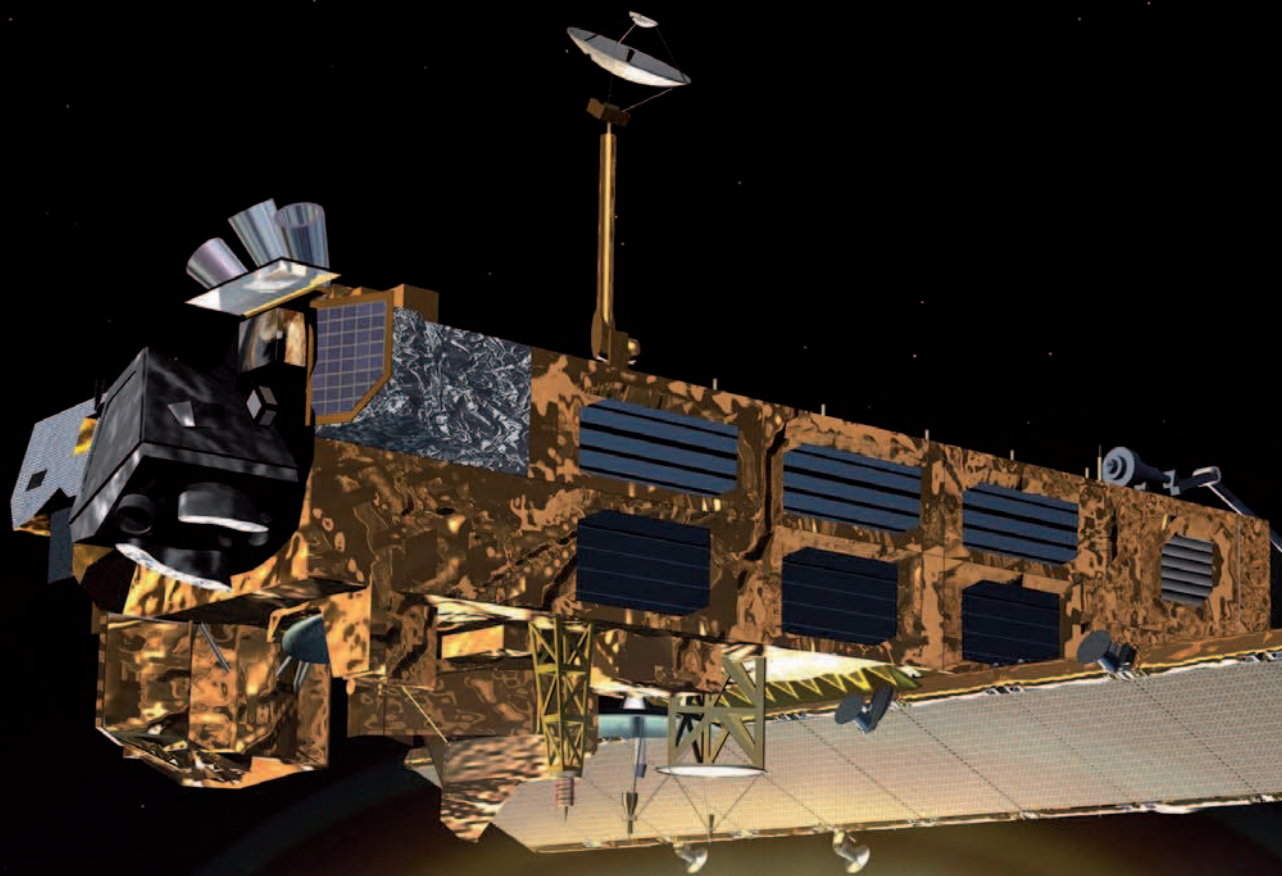
NUMERO DELLA RIVISTA 284

INSERISCI I CODICI MIP PER I QUALI DESIDERI RICEVERE INFORMAZIONI. UTILIZZA IL NUMERO MIP CHE COMPARE ALLA FINE DI OGNI ARTICOLO O ALL'INTERNO DELLE PAGINE DI TUO INTERESSE.

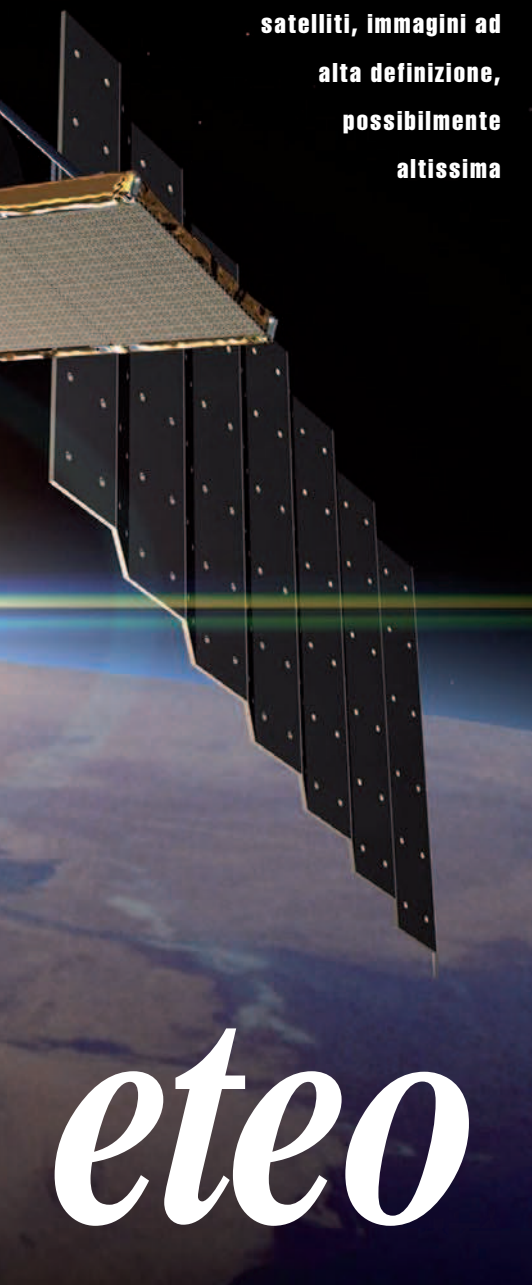
DATI DEL LETTORE

Nome Cognome
Azienda Indirizzo Azienda
Città Cap Prov. Nazione
Tel. Fax
e-mail

Privacy. Ai sensi del Decr. Lgs. 196/2003 la informiamo che i dati trasmessi verranno impiegati coi principali scopi di indagini di mercato e nelle modalità previste dallo stesso, prevalentemente con mezzi informatici. Il conferimento, di norma facoltativo, è obbligatorio per permettere il rapporto commerciale. È in ogni caso fatto diritto dell'interessato esercitare i propri diritti, nei modi previsti dal "Titolo II art. 7" della legge sopra citata, scrivendo a Inware Edizioni Via Cadorna 27 – 20032 Cormano o trmite email a info@inwaredizioni.it

di ROBERTO FONTANA

RICEVERE LE IMMAGINI *dai satelliti m*

Un articolo dedicato a tutti coloro che non si accontentano delle meraviglie offerte da Google Earth e delle innumerevoli immagini da satellite disponibili in Internet, ma vuole ricevere in Real Time, sul proprio PC, direttamente dai satelliti, immagini ad alta definizione, possibilmente altissima

eteo

Parliamo di NOAA, satelliti Americani, che da decenni, quando invecchiano sono via via rimpiazzati da modelli sempre più avanzati, e da MetOp che è il primo satellite digitale polare Europeo lanciato pochi mesi fa. I NOAA e i MetOp Sono satelliti meteorologici in orbita polare. Navigano tra 800 e 900 km di quota e trasmettono strisciate continue di immagini della larghezza di circa 2500 km. Molti conoscono le immagini NOAA ricevute in banda 137 Mhz con standard APT, sia usando schede dedicate sia decodificando con la scheda audio del PC coadiuvata da appositi programmi. La risoluzione non è eccezionale ma soddisfacente. Non tutti sanno che ora è possibile ricevere questi satelliti in modo digitale HRPT con una risoluzione 9 volte superiore (1 km /pixel al centro delle righe) e senza dover comperare una stazione HRPT. Il miracolo si chiama EumetCast.

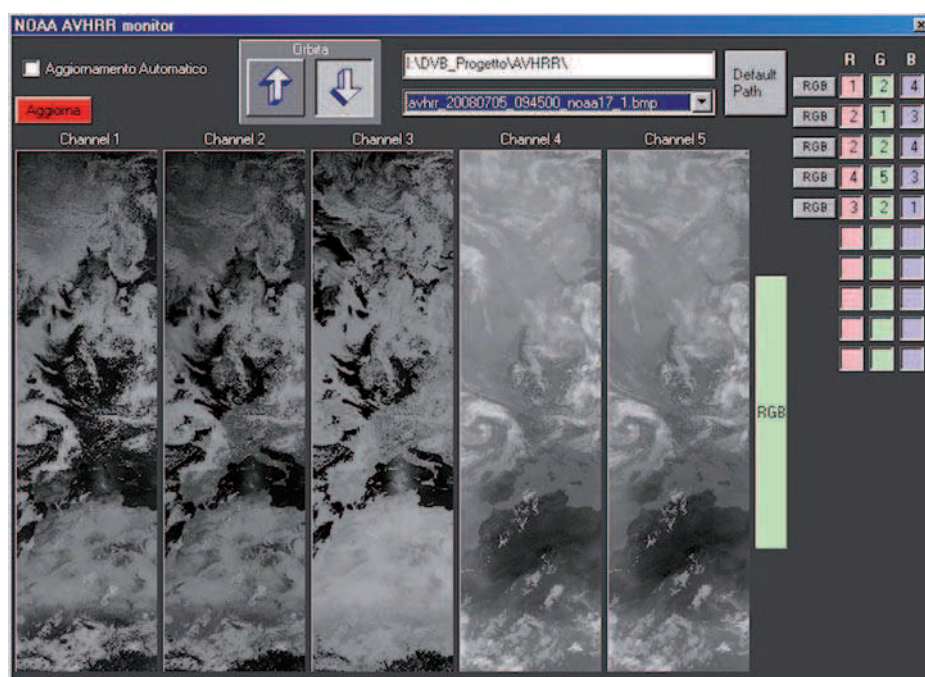
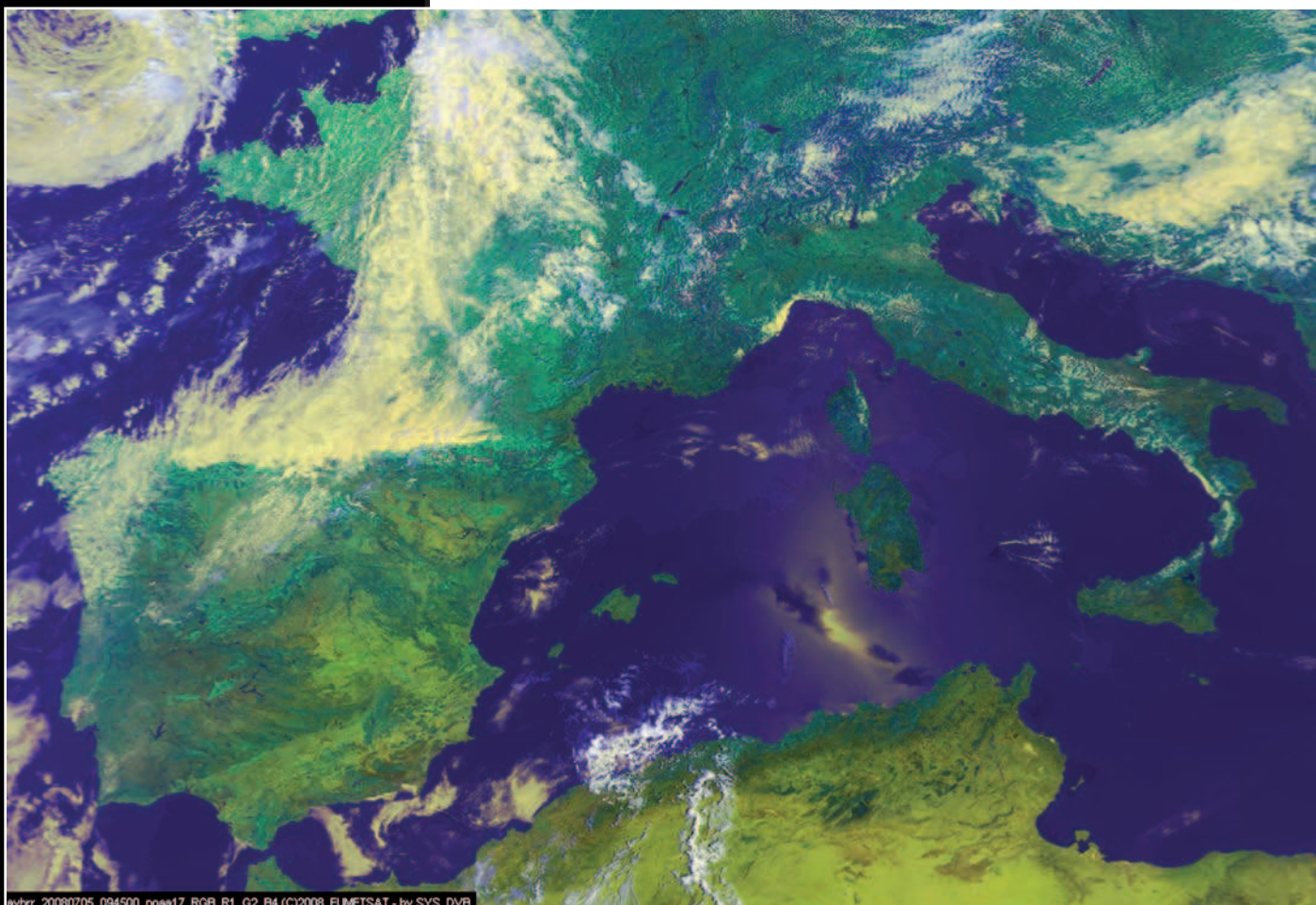



Figura 1: immagini trasmesse da NOAA.

Figura 2: l'Italia vista selezionandola dal radiometro 2 VIS.

I satelliti NOAA

I satelliti NOAA svolgono dal 1960 un servizio continuo di monitoraggio e di rilevamento dei parametri atmosferici. Questi percorrono un orbita polare eliosincrona ed appartengono alla NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) che è l'ente statunitense civile per la meteorologia e l'oceanografia.Nell'Aprile del 1960 fu lanciato in orbita il primo satellite meteorologico TIROS 1, le immagini, poco dettagliate, venivano registrate a bordo per mezzo di telecamere ottiche per poi essere inviate a terra su comando dei centri di controllo. Fino al 1964 seguirono i satelliti della serie NIMBUS e dal 1966 al 1970 si aggiunse la serie ESSA costruiti allo scopo di sperimentare nuove tecnologie per fornire immagini più nitide e dettagliate trasmesse in tempo reale. Malgrado le prime difficoltà tecniche, il progetto diede ottimi risultati.Alla fine degli anni '60 ci si rendeva sempre più conto che la tecnologia satellitare, oltre a scopi osservativi, poteva essere applicata anche per ottenere altre informazioni della superficie terrestre quali temperatura, piovosità, etc., utili ad integrare i pochi dati disponibili per i modelli matematici di previsione. Con la messa in orbita

Figura 3: la visualizzazione di una immagine in RGB.

avhrr_20080705_094500_noaa17_RGB_R1_G2_B4 (C)2008 EUMETSAT - by SYS_DVB

di ITOS 1 nel Gennaio del 1970 le telecamere utilizzate fino ad allora vennero sostituite con radiometri a scansione, molto più precisi ed affidabili, che potevano riprendere la superficie terrestre anche durante la notte ed a varie lunghezze d'onda, ovvero nel visibile e all'infrarosso. Al satelliti successivo ad ITOS 1 si pensò di dare il nome di NOAA 2, dalla sigla del servizio meteorologico civile americano; nel corso degli anni, fino ad arrivare ai giorni nostri, si susseguirono poi vari NOAA.Verso la fine degli anni settanta, con la messa in orbita di NOAA 6, si pensò di dividere il sistema di trasmissione delle immagini in due sistemi: uno analogico a bassa risoluzione e uno digitale con risoluzione piena. Si rese necessaria la progettazione di due nuovi standard che avrebbero dovuto trasmettere le informazioni del radiometro verso terra: APT analogico (Automatic Picture Trasmission) il sistema di diffusione a bassa risoluzione, 8 bit (256 livelli di grigio), con duplice immagine linearizzata di cui una all'infrarosso e l'altra al visibile; HRPT digitale (High Resolution Picture Trasmission) il sistema che trasmette a piena risoluzione, 10 bit (1024 livelli di grigio), tutti e 5 i canali spettrali generati dal radiometro di bordo, due al visibile e tre all'infrarosso. Combinandoli opportunamente è possibile ottenere anche immagini a colori reali.

PER *approfondire...*

- Sito web dell'ESA (Ente Spaziale Europeo) - www.eumetsat.int
- Descrizione del sistema di ricezione e programma SYS_DVB Professional: www.roy1.com

Tutte le immagini da satellite di questo articolo sono Copyright EUMETSAT.

COSA È EUMETCAST

Quando è stato messo in orbita Meteosat8 (MSG1) purtroppo si è verificato un guasto agli alimentatori di potenza che non ha permesso la trasmissione in diretta. A questo punto l'ente spaziale Europeo EUMETSAT ha cercato soluzioni alternative ed ha deciso di rimbalzare i dati per gli utenti sul satellite HotBird. HotBird è il satellite che ci manda anche i programmi TV RAI, Mediastet, Sky ecc…
Questa modifica ha favorito molto gli utenti in quanto adesso riceviamo con una piccola antenna parabolica di 80 cm immagini perfette, mentre in diretta avremmo avuto bisogno di una antenna del diametro di 3m ed un costoso ricevitore dedicato. Visto l'enorme successo di questo sistema, Eumetsat ha comunicato che rimarrà attivo anche per i satelliti successivi. Attraverso il trasponder EumetCast arriva una quantità enorme di dati e immagini. Le principali sono:

- Meteosat Seconda Generazione con 12 radiometri aggiornati ogni 15 minuti.
  - Rapid Scan Service con immagini sull'Europa aggiornate ogni 5 minuti.
- GOES Est, GOES Ovest e MTSAT1R con immagini sulle Americhe, Australia e Giappone.
- Met6 con immagini sull'oceano Indiano.
- NOAA 17 e 18 HRPT con i passaggi sull'Europa.
- MetOp HRPT con TUTTE le orbite su tutto il mondo.
- DwdSat con mappe fax sulle zone Europee.

Tutte le immagini sono perfette, molto grandi e in formato digitale. Per ricevere queste immagini è necessario:

- una antenna parabolica puntata su HotBird, con LNB standard;
- una scheda PCI Technisat SkyStar 2 TV;
- un computer recente con Pentium 4, clock 3 Ghz o migliore;
- l'abilitazione EUMETSAT a ricevere i dati. Per utenti amatoriali è concessa licenza senza tasse. Occorre solamente compilare un modulo On Line e pagare 100.00 Euro di rimborso spese. Spediscono una chiave USB di decriptazione, un CDROM con i programmi di ricezione

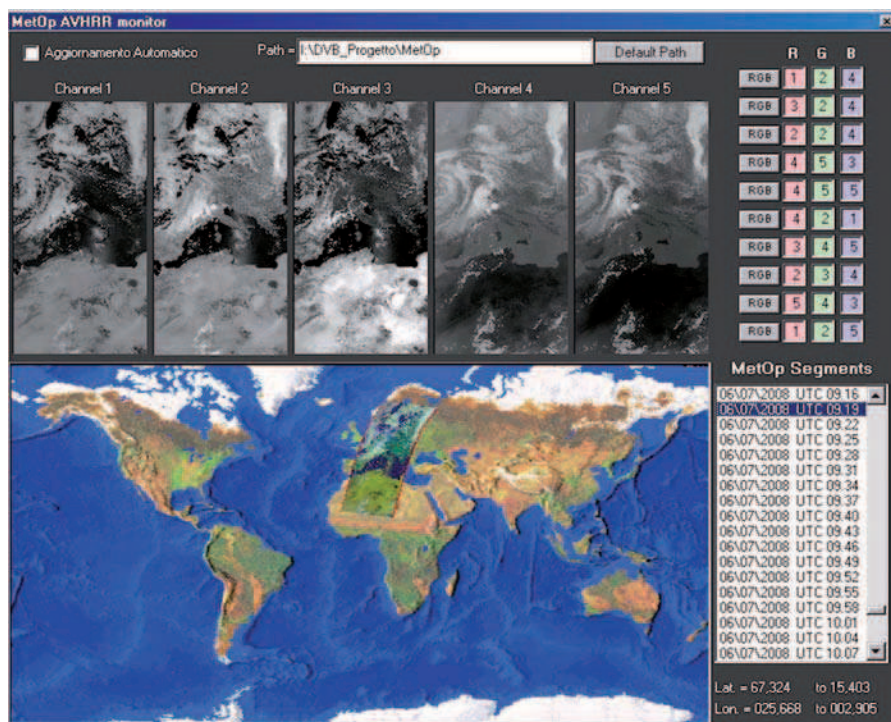



Figura 4: immagini trasmesse da MetOp.

dei dati grezzi, un UserName e una Password;

- un programma di gestione che costruisce le immagini, le animazioni, i colori ecc... Si può usare il programma SYS_DVB Professional o altri programmi minori.

NOAA

Il programma SYS_DVB presenta a video il form con i passaggi ricevuti nelle ultime 24 ore. Vi sono 5 strisciate, una per ogni radiometro, 2 radiometri VIS e 3 IR. Se l'immagine fosse ricevuta dalla nostra stazione in diretta, sarebbe lunga al massimo 15 minuti.
Mentre qui abbiamo una immagine di circa 30 minuti. La spiegazione consiste nel fatto che le stazioni a terra sono più di una e quando il satellite tramonta per una stazione, passa la palla alla stazione successiva. Di conseguenza abbiamo fantastiche immagini che vanno dalla Groenlandia al centro dell'Africa. Facendo click con il mouse su una delle anteprime, la apriamo e possiamo poi fare ingrandimenti fino a 8 x. Le immagini sono linearizzate, cioè è corretto via software lo schiacciamento ai lati dovuto alla curvatura del radiometro.
In **figura 2**, dal radiometro 2 VIS è selezionata la zona Italia dove si possono vedere gli agglomerati urbani di Milano, Torino, Bologna e altri minori. Si distingue il percorso del fiume Po e di alcuni affluenti. E' possibile mettere l'immagine in RGB **(figura 3)**. Nell'esempio al radiometro 1 è stato assegnato il Rosso, al 2 il Verde e al 4 il Blu. Queste assegnazioni oltre a rendere più realistica l'immagine, permettono anche di discriminare meglio le nubi basse da quelle alte.

METOP

Come per i NOAA, il programma presenta a video il form con i passaggi ricevuti nelle ultime 24 ore. Vi sono 5 strisciate, una per ogni radiometro. 2 radiometri

Figura 5: MetOp con Immagine RGB del ritaglio Nord/ Centro Italia.

(C)2008 EUMETSAT - by SYS_DVB

Satelliti MetOp

Per molti anni, l'Europa ha utilizzato i famosi satelliti meteorologici della serie Meteosat, che erano in orbita geostazionaria. Essi cioè venivano posti in orbita a 36 mila km di distanza dalla Terra e la loro posizione risultava fissa nel cielo rispetto ad una stazione ricevente sulla Terra. Questi satelliti meteorologici sono stati affiancati il 19 ottobre 2006 dal primo membro di una nuovissima generazione: MetOp A. MetOp A è il primo satellite meteorologico europeo che sonda l'atmosfera in un'orbita polare cosiddetta "bassa" a circa 800 Km di altezza. L'orbita è polare perché prevede il passaggio sopra i poli e il tempo impiegato per ogni orbita è di circa 1 ora e 40 minuti. Questo significa che Metop A gira intorno alla Terra circa 14 volte al giorno. È equipaggiato con i più moderni sensori oggi disponibili, sia di costruzione europea che americana, in grado di fornire sia immagini che dati meteorologici precisi e completi per migliorare le previsioni meteo e comprendere i cambiamenti climatici. Le immagini della Terra "viste" da un'altezza minore, rispetto ai satelliti geostazionari, offrono maggiori dettagli. Anche la precisione degli altri strumenti è favorita dall'orbita polare.

Fonte: Wikipedia

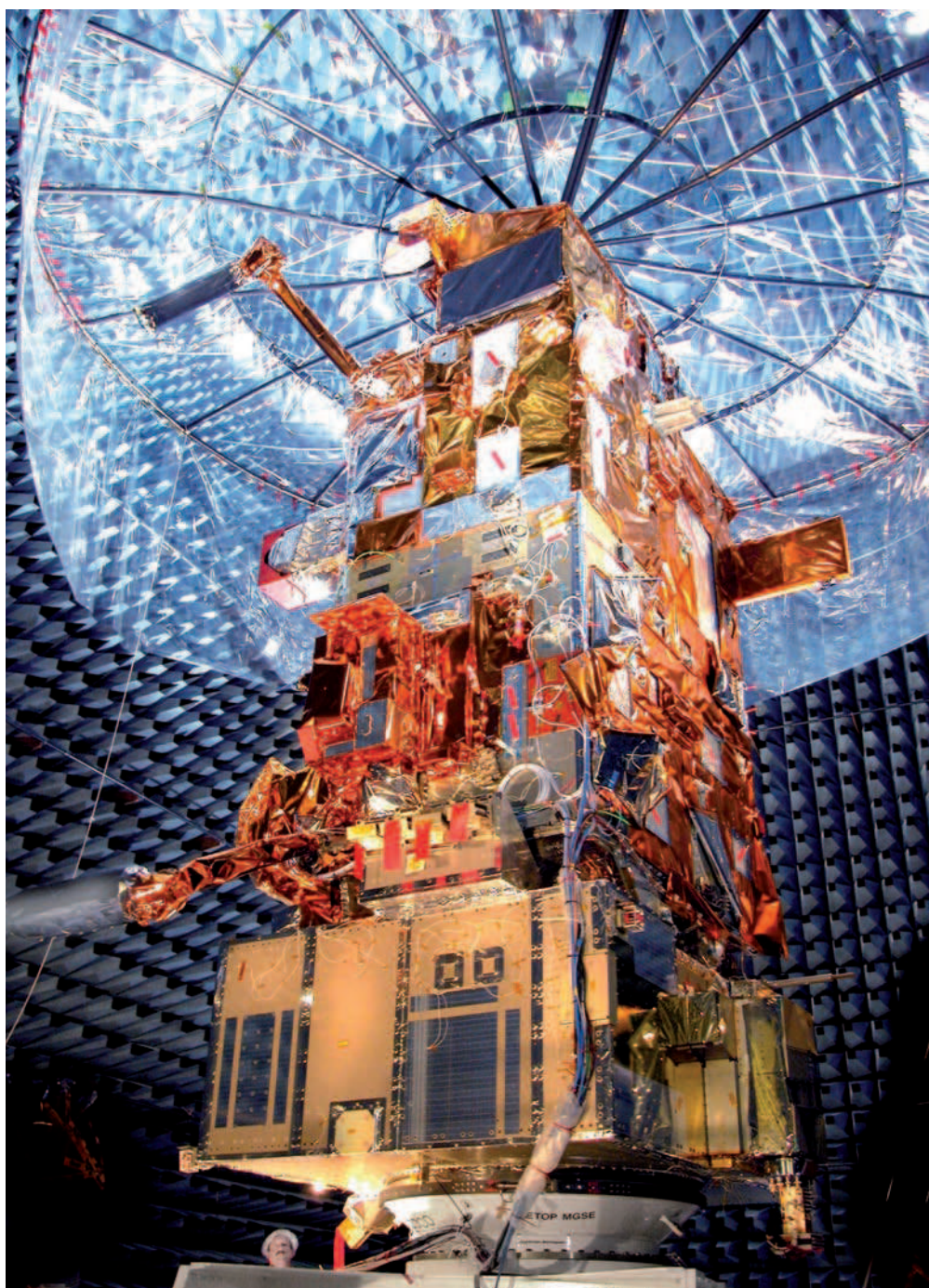



Figura 7: il satellite MetOp A.

VIS e 3 IR. I dati delle immagini arrivano a pacchetti di 3 minuti. Il software provvede poi a concatenarli in passaggi di 15 minuti. A differenza dai NOAA qui sono presenti non solo le orbite sull'Europa ma tutte le orbite su tutto il mondo. Con il mouse o con la tastiera si può navigare sulla mappa e selezionare le orbite che interessa ingrandire. Il satellite salva su memoria locale i dati di tutta l'orbita e li scarica quando è in prossimità di una stazione di controllo. In **figura 5** MetOp con Immagine RGB del ritaglio Nord/Centro Italia. Si distinguono perfettamente Bologna, Verona, Padova e le città Emiliane.

Figura 6: MetOp in una orbita sulla America Centrale.

Cellula temporalesca a NW del lago di Garda. Il percorso del fiume Po è molto nitido. In **figura 6** MetOp in una orbita sulla America Centrale. Immagine in RGB. Si distingue molto bene il canale di Panama.

I COSTI

L'antenna parabolica offset 80 cm con LNB e cavo TvSat ha un costo che varia tra i 35 e i 40 Euro esclusa l'installazione. Se ricevete già la TV satellitare è possibile usare la medesima antenna mettendo un LNB con due uscite. Una per il decoder TV e l'altra per il PC.
La scheda Technisat PCI SkayStar 2 TV costa 60-80 Euro.
La Licenza Eumetsat ha un costo di 100 Euro per rimborso spese. Infine il software di gestione delle immagini può essere reperito facilmente via Internet.
Consigliamo il programma SYS_DVB Professional (vedi riquadro "Per approfondire…").

CONCLUSIONI

Qui abbiamo esaminato solamente qualche piccola cosa inerente l'HRPT, ma dal trasponder di EumetCast arrivano altre informazioni come le mappe Fax da DwdSat, i formati Grib2 con altezza nubi, monitoraggio incendi, stima precipitazioni ecc… ❑

CODICE MIP 2756517

DISPOSITIVI GSM PER CONTROLLI REMOTI

Per controllare, attivare e verificare in modalità remota sfruttando le reti GSM che coprono capillarmente tutto il territorio nazionale. Tutti i dispositivi vengono forniti montati e collaudati e sono certificati CE-R&TTE.

€ 198,-

<TDG40>

TELECONTROLLO GSM CON COMANDI DTMF

Sistema bidirezionale configurabile con una semplice telefonata dotato di due uscite a relè con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi digitali di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi. Le operazioni di impostazione e configurazione avvengono tramite SMS; la gestione delle uscite ed il controllo dello stato degli ingressi, oltre che con gli SMS, possono essere effettuate con comandi DTMF, inviati tramite una chiamata voce protetta che prevede il riconoscimento dell'identificativo del chiamante e/o l'inserimento di una password.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 5 ÷ 32Vdc/500mA max. • 2 uscite a relé per controllo di carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc)/10A • Dimensioni 98x60x24mm.

<TDG39>

€ 198,-

TERMOSTATO CON CONTROLLO GSM

Permette di gestire da remoto il sistema di riscaldamento di abitazioni, uffici ecc... Funziona in parallelo al termostato esistente e consente di stabilire la temperatura desiderata. Può inoltre avvisare, tramite SMS o mediante chiamate, quando la temperatura rilevata si discosta dalla finestra impostata o l'ingresso di allarme è attivo.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Escursione di temperature da - 55°C a + 99°C • 2 ingressi a livello logico: uno di allarme optoisolato (allarme caldaia in blocco), uno controllato dal contatto N.O. del termostato esterno • 1 uscita a relè • Programmazione funzioni tramite SMS, pulsante su scheda o PC dotato di apposita interfaccia RS232 (FT475) o USB (FT635) e software dedicato (scaricabile gratuitamente dal sito *www.elettronicain.it*) • Alimentazione 5÷32Vdc/300mA • Dimensioni 98x60x24mm.

<TDG33>

€ 192,-

TELECONTROLLO GSM BIDIREZIONALE CON ANTENNA INTEGRATA

Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relé con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 5÷32Vdc/500mA max. • Uscite a relé per carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc)/10A • Dimensioni 98x60x24mm.

<TDG34>

€ 182,-

APRICANCELLO GSM CON ANTENNA INTEGRATA

Consente di azionare da remoto il proprio cancello elettrico effettuando una semplice chiamata, con il proprio cellulare, al numero della SIM Card inserita nell'unità GSM. L'operazione non comporta alcun costo in quanto il sistema non risponde alla chiamata. Gestione degli utenti da remoto mediante SMS (è necessario conoscere la password) oppure in locale tramite PC con apposito software di configurazione.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 12 o 24Vdc selezionabile mediante jumper • Assorbimento 300mA max. • Uscita a relé per carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc)/10A • 8 utenti master • 200 utenti apricancello • Dimensioni 98x60x24mm.

<TDG37>

€ 165,-

MODEM GSM CON INTERFACCIA USB

Compatto e affidabile. È utilizzabile in tutte le applicazione nelle quali si ha la necessità di effettuare trasmissioni dati sfruttando la rete mobile GSM. È dotato di porta USB che ne permette l'interfacciamento a qualsiasi PC o Notebook provvisto di tale periferica. L'alimentazione del dispositivo è fornita direttamente dalla porta USB.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Antenna GSM integrata • Assorbimento 250mA max. • Interfaccia dati USB1.1 e USB2.0.

€ 192,-

<TDG38>

TELECONTROLLO GSM CON ANTI-JAMMER

Abbinabile a qualsiasi impianto antifurto è in grado di funzionare sia in modalità telecontrollo (simile al TDG33) che in modalità anti-Jammer (in questo caso è necessario utilizzare due schede). Il sistema garantisce la massima sicurezza verificando periodicamente il corretto funzionamento dell'impianto radio: in caso di manomissione o disturbo interviene la seconda unità GSM che invia i messaggi di allarme.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 5÷32Vdc /300mA • 2 uscite a relé per carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc) /10A • 2 ingressi digitali • 8 numeri memorizzabili • Segnalazione SMS e chiamata voce in caso di allarme • Dimensioni 98x60x24mm.

COMBINATORE TELEFONICO GSM CON GUIDA VOCALE

NEW

€ 190,-

<FR425>

Dedicato al settore della sicurezza e dell'automazione a distanza, dispone di 4 ingressi e 4 uscite programmabili con toni DTMF, chiamata telefonica, menu vocale guidato e comandi SMS. Le uscite possono essere associate ad eventi di allarme, oppure essere gestite da remoto per controllare apparecchi elettrici di vario genere. Possibilità di memorizzare 8 numeri telefonici per l'invio di avvisi d'allarme tramite chiamata vocale, SMS o entrambi.

CARATTERISTICHE: 4 ingressi (con messaggi d'allarme personalizzabili), 1 Reset/Blocco (N.A.) • 4 uscite (Open Collector) controllabili con chiamata, SMS o squillo • Alimentazione 12÷14,5Vdc/250mA • Vano per batteria ricaricabile al piombo (non compresa) • Interruttore tamper.

TELECONTROLLO GSM BIDIREZIONALE

€ 218,-

<STD32>

È utilizzabile sia per attivare a distanza qualsiasi apparecchiatura che per ricevere messaggi di allarme. Dispone di due ingressi fotoaccoppiati e due uscite a relè (bistabile o astabile). In modalità apricancello è in grado di memorizzare fino ad un massimo di 100 utenti. Ideale per realizzare impianti antifurto per abitazioni e attività commerciali, car alarm, controlli di riscaldamento/condizionamento, attivazioni di pompe e sistemi di irrigazione, apertura cancelli, controllo varchi, circuiti di reset, ecc.

CARATTERISTICHE TECNICHE: Modulo GSM bibanda 900/1.800MHz • Funzione apricancello a costo zero • 5 numeri abbinabili per allarme • Carico applicabile alle uscite 230V, 5A • Alimentazione 5÷32V/550mA max.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

TELECONTROLLO GSM ESPANDIBILE

<TDG36>

€ 219,-

Permette, tramite SMS, di comandare fino a 72 utilizzatori e di leggere altrettanti ingressi digitali, oltre a 2 ingressi analogici (0-3,6V). Può funzionare come teleallarme e inviare, a un massimo di 8 numeri telefonici, un SMS, una telefonata o entrambe le segnalazioni, quando gli ingressi rilevano la condizione di allarme. L'accesso al sistema è protetto da password per impedire l'utilizzo da parte di estranei.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • 8 uscite digitali on-board espandibili a 72 mediante interfaccia FT473 • 8 ingressi digitali on-board espandibili a 72 mediante interfaccia FT488 • Numero massimo espansioni 8 OUT/IN • Alimentazione 5-32Vdc/300mA.

Via Adige, 11
21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775
Fax 0331/792287
www.futurashop.it

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: *www.futurashop.it*

I CIRCUITI *attenuatori*

Sono circuiti di indubbio interesse, di impiego diffuso e di notevole utilità sui quali la letteratura tecnica o si sofferma poco o fornisce, quando li esamina, espressioni analitiche di non immediata applicazione

Nella pratica capita spesso di avere a disposizione una sorgente di tensione di un certo valore e di aver bisogno di una tensione di valore inferiore. Per questa esigenza si ricorre a particolari circuiti che sono in grado di addurre al carico una tensione V_o che è una frazione della tensione V_i disponibile e che quindi, per tal motivo, sono detti attenuatori. Gli attenuatori sono in genere costituiti da sole resistenze per evitare qualsiasi loro dipendenza dalla frequenza, cosa che invece accadrebbe se si usassero componenti reattivi. Il loro dimensionamento non presenta difficoltà di sorta anche perché come abbiamo fin qui operato, forniremo al lettore le espressioni analitiche finali, ossia quelle di impiego immediato. Chi volesse conoscerne la derivazione si potrà comunque rivolgere al servizio di consulenza.

IL CIRCUITO. CASO A

La **figura 1** riporta un attenuatore composto dalle due resistenze indicate con R_1, e dalla resistenza R_2.
Si tratta di un attenuatore a *T* simmetrico per il cui dimensionamento è per il momento opportuno che si consideri la resistenza interna R_i del generatore eguale alla resistenza di carico ($R_i = R_L$) ed eguale alla resistenza vista dai morsetti di ingresso. Ciò implica che sia:

$$R_L = R_i = R_1 + \frac{R_2\left(R_1 + R_L\right)}{R_1 + R_2 + R_L} \qquad \textbf{[1]}$$

Figura 1: circuito con attenuatore realizzato con quadripolo a T simmetrico.

Quando la condizione $R_L = R_i$ è verificata, per realizzare un attenuatore è sufficiente ricorrere alle espressioni:

$$R_1 = R_L \cdot \frac{\rho - 1}{\rho + 1}$$

$$\textbf{[2]}$$

$$R_2 = R_L \cdot \frac{2\rho}{\rho^2 - 1}$$

dove con ρ si è indicato il rapporto di attenuazione V_i / V_o fra la tensione all'ingresso del quadripolo e la tensione ai capi del carico.

Esempio 1
Tramite il circuito di cui alla **figura 1** si voglia alimentare a 12 V il carico R_L = 1 kΩ mentre la tensione V_i disponibile vale 36 V.

Soluzione
Si ha: $\rho = V_i / V_o = 36 / 12 = 3$
Applicando le espressioni **[2]** tenendo conto che $R_i = R_L$ = 1 kΩ, si ha subito:

$$R_1 = 1000 \cdot \frac{3-1}{3+1} = 500\ \Omega$$

$$R_2 = 1000 \times \frac{6}{9-1} = 750\ \Omega$$

La **figura 2** mostra il circuito qui dimensionato. Si vede come ad una V_i = 36 V corrisponda una V_o = 12 V così come si voleva (ρ = 3). I due voltmetri misurano infatti, il

primo la tensione V_i fra il terminale di ingresso della rete a *T* e massa, e il secondo la tensione V_o ai capi del carico R_L. Quanto qui si è detto è valido anche in alternata.

Caso B

Il caso *A* è principalmente teorico dal momento che prende in considerazione il caso del tutto particolare dell'eguaglianza della resistenza interna del generatore con la resistenza di carico. Un caso che ben difficilmente si riscontra nella pratica dove assai spesso la resistenza interna del generatore assume valori ben diversi dalla resistenza di carico. Inoltre ρ indica il rapporto fra la tensione V_i presente all'ingresso del quadripolo e non la tensione di alimentazione V_a. Ma la tensione V_i è necessariamente dipendente non solo dalla V_a, ma altresì dall'intera corrente richiamata dal circuito, e quindi dalla caduta di tensione sulla R_i. È infatti:

$V_i = V_a - R_i I$

Per conoscere la corrente *I* erogata dal generatore *G* è però necessario avere i valori della varie resistenze, ma gli unici valori noti sono solo quello della R_i e quello della R_L di carico. Più utile ricorrere quindi ad altro metodo di calcolo che consente il dimensionamento dell'attenuatore noti che siano il rapporto di attenuazione voluto e i valori, per l'appunto , della resistenza interna del generatore e del carico. A tal fine si riportano di seguito le espressioni da utilizzare che, come si può constatare, non sono assolutamente di difficile applicazione sebbene sia laborioso il percorso per giungervi. Indicato con $n = V_a / V_o$ il rapporto fra la tensione nominale del generatore e la tensione voluta ai capi del carico, per R_1 e R_2 si ha:

$$R_1 = \frac{R_L \cdot R_i \cdot (n-2)}{2R_i + nR_L} \qquad [3]$$

$$R_2 = \frac{(R_1 + R_L)\cdot(R_i - R_1)}{R_L + 2R_1 - R_i} \qquad [4]$$

Esempio 2

Con un generatore di tensione alternata V_a = 24 V efficaci e resistenza interna R_i = 500 Ω si vuole alimentare un carico R_L = 1 kΩ alla tensione di 8 V efficaci. Si dimensioni l'attenuatore che riduca la tensione disponibile (24 V) al valore richiesto dal carico (8 V).

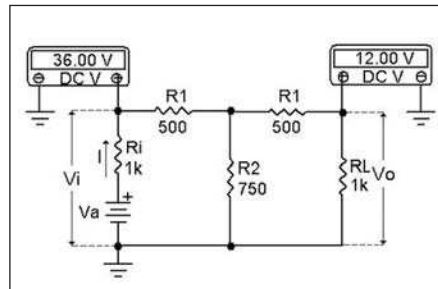



Figura 2: dimensionamento del circuito di cui alla figura 1 con rapporto di attenuazione r pari a 3.

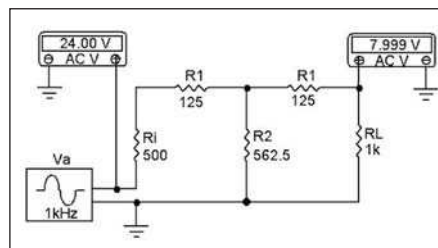



Figura 3a: il quadripolo attenuatore in alternata è qui dimensionato per ottenere un rapporto Va / Vo = 3.

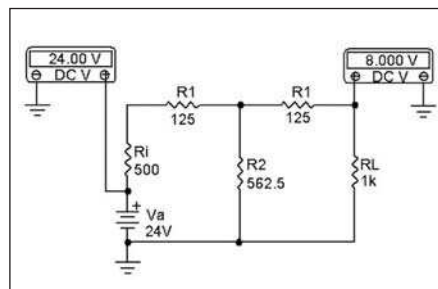



Figura 3b: i risultati ottenuti nel circuito di cui alla figura 3 a sono del tutto identici in continua.

Soluzione

Il parametro $n = V_a / V_o$ vale 24 / 8 = 3. Applicando le espressioni [3] e [4] si ha:

$$R_1 = \frac{1000 \times 500 \times 1}{1000 + 3000} = 125\ \Omega$$

$$R_2 = \frac{(125 + 1000) \times (500 - 125)}{1000 + (250 - 500)} = 562{,}5\ \Omega$$

La **figura 3*a*** mostra il circuito qui dimensionato. Si noti come il voltmetro in ingresso misuri il valore efficace della tensione V_a applicata (24 V), mentre il voltmetro posto ai capi del carico indichi una tensione – valore efficace – pari a 8 V così come si voleva. Le espressioni [3] e [4] sono valide anche in continua. A questo proposito la **figura 3*b*** mostra il risultato ottenuto in simulazione alimentando il circuito a 24 V. Ai capi del carico c'è una tensione di 8 V, ossia una tensione pari a V_a / n, con n = 3.

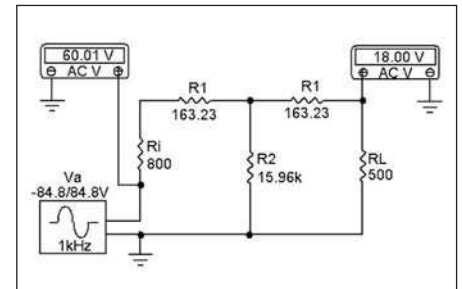



Figura 4a: dimensionamento di un attenuatore con quadripolo a T simmetrico in alternata con rapporto Va / Vo = 3,333.

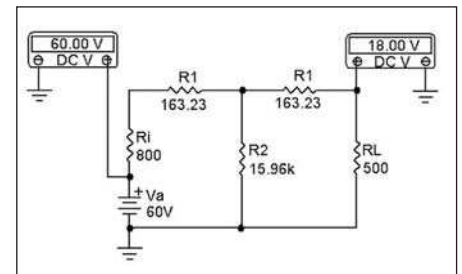



Figura 4b: alimentando il circuito di cui alla figura 4 a in continua si hanno i medesimi risultati.

Esempio 3

Si debba alimentare a 18 V (V_o = 18 V) un carico R_L = 500 Ω avendo a disposizione un generatore di tensione V_a = 60 V efficaci con resistenza interna pari a 800 Ω. Dimensionare il quadripolo-attenuatore.

Soluzione

Il rapporto *n* fra V_a e V_o è 60 / 18 = 3,333. Applicando le espressioni [3] e [4] si ha:

$$R_1 = \frac{500 \times 800 \times (3{,}333 - 2)}{1600 + (3{,}333 \times 500)} = 163{,}23\ \Omega$$

$$R_2 = \frac{(163{,}23 + 500)\cdot(800 - 163{,}23)}{500 + 326{,}46 - 800} = 15{,}96\ k\Omega$$

Le **figure 4*a*** e ***b*** riportano i valori ottenuti in simulazione rispettivamente in alternata e in continua. La tensione ai capi del carico è comunque sempre pari a V_i / n con $n = V_i / V_o$ = 3,333.

CASO PARTICOLARE

Nel caso sia n = 2, ossia nel caso si voglia sul carico una tensione V_o pari a metà del-

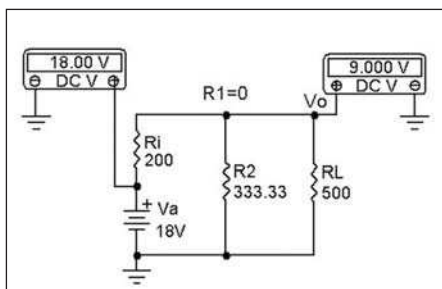



Figura 5a: per R1 = 0, ossia per n = 2, il dimensionamento dell'attenuatore si esaurisce nel calcolo del valore da attribuire alla resistenza R2.

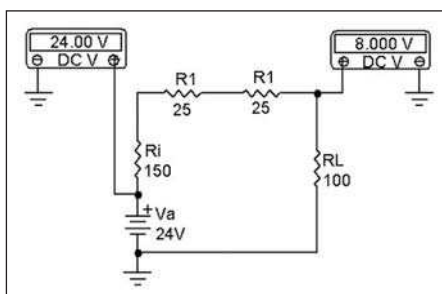



Figura 5b: la condizione che annulla il denominatore della [4] implica l'eliminazione della resistenza R2. Il dimensionamento dell'attenuatore si esaurisce quindi nel calcolo della R1.

la tensione V_a disponibile, il numeratore dell'espressione [3] si annulla e ciò equivale a porre $R_1 = 0$. Si procede quindi al calcolo della R_2 dopo aver posto nella [4] $R_1 = 0$.

Esempio 4

Si disponga di un generatore di tensione da 18 V e resistenza interna pari a 200 Ω e con questo si voglia alimentare un carico $R_L = 500\ \Omega$ ad una tensione $V_o = 9$ V.

Soluzione

Dall'espressione [3] si ha: $R_1 = 0$.
Posto quindi $R_1 = 0$, la [4] diviene:

$$R_2 = \frac{R_L \cdot R_i}{R_L - R_i} \qquad [5]$$

ossia, passando ai numeri:

$$R_2 = \frac{500 \times 200}{500 - 200} = 333{,}33\ \Omega$$

La figura **5*a*** riporta il circuito dove si è appunto posto $R_1 = 0$ e $R_2 = 333{,}33\ \Omega$. Si vede come a 18 V della V_a corrisponda ai capi del carico una tensione $V_o = 9$ V. L'espressione [5], applicabile sia in continua che in alternata, è valida a condizione che sia $R_L > R_i$.

Altra considerazione importante discende dall'espressione [4]. In questa si vede che dev'essere comunque: $(R_L + 2R_1) > R_i$. Nel caso si verifichi che $(R_L + 2R_1) = R_i$ il denominatore della [4] va a zero e quindi per R_2 si ha un valore infinito. In pratica ciò implica l'eliminazione di questa resistenza e il circuito assume allora la configurazione di cui alla **figura 5*b*** dove, per l'appunto si ha $(R_L + 2R_1) = R_i$. Questo attenuatore è stato dimensionato per $n = 3$. La tensione V_o è infatti 1/3 della V_a e poiché il denominatore della [4], per i valori di R_i, R_1 e R_L, è eguale a zero, si è eliminata la R_2 ($R_2 \rightarrow \infty$). Alle R_1 si può ovviamente sostituire un'unica resistenza di valore $2R_1$. Identiche le considerazioni nel caso V_a sia una tensione alternata.

ATTENUATORE A PARTITORE

Un metodo per alimentare un carico con una tensione inferiore a quella disponibile fa ricorso ad un circuito del tipo esposto nella **figura 6*a*** dove la resistenza interna del generatore unitamente alla re-

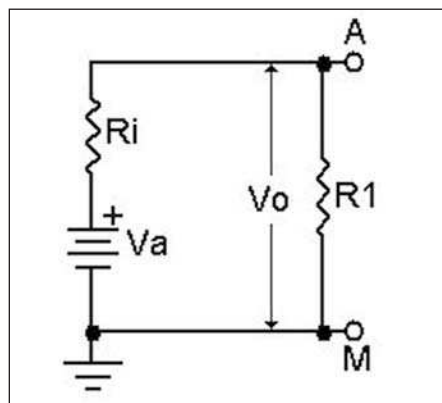



Figura 6a: le resistenze Ri e R1 realizzano un partitore di tensione.

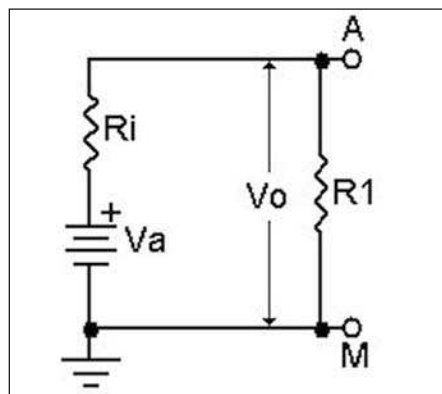



Figura 6b: con riferimento all'Esempio 5, i voltmetri indicano la tensione del generatore Va e la tensione ai capi della resistenza R1.

sistenza R_1 realizza un partitore di tensione. Per questo vale l'espressione:

$$V_o = V_a \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_i} \qquad [6]$$

Da questa si può ricavare l'espressione che consente il calcolo del valore da attribuire alla resistenza R_1 in funzione dei valori di V_a, V_o e R_i. Si ha infatti:

$$R_1 = R_i \cdot \frac{V_o}{V_a - V_o} \qquad [7]$$

Nel caso in cui si voglia $V_o = V_a / 2$ sarà ovviamente sufficiente porre $R_1 = R_i$ come si ricava subito dalla [6].

Esempio 5

Supponendo che sia $V_a = 15$ V, $R_i = 10\ \Omega$ e si voglia una tensione $V_o = 12$ V, dalla [7] si ottiene per R_1:

$$R_1 = 10 \times \frac{12}{15 - 12} = 40\ \Omega$$

La figura **6*b*** riporta il circuito con l'indicazione della tensione V_a di alimentazione e della tensione V_o ai capi della resistenza R_1. Si noti però che la tensione V_o ai capi della R_1 è la tensione a vuoto del partitore, ossia la tensione in assenza di carico applicato fra i punti *A* e *M*. Quando si applica un carico R_L l'espressione [6] diviene:

$$V_o = V_a \cdot \frac{R_1 \cdot R_L}{R_1 R_i + R_L R_i + R_1 R_L} \qquad [8]$$

dalla quale, per R_1, si ottiene:

$$R_1 = \frac{R_i \cdot R_L}{R_L \cdot \left(\frac{V_a}{V_o} - 1\right) - R_i} \qquad [9]$$

Nel caso si voglia $V_o = V_a / 2$ il denominatore della [9] si semplifica e diviene: $(R_L - R_i)$.

Esempio 6

Con $V_a = 18$ V e resistenza interna $R_i = 5\Omega$ si vuole alimentare un carico $RL = 250\Omega$ alla tensione di 6 V.

Soluzione

Per $V_a = 18$ V, $V_o = 6$ V ($V_a / V_o = 3$), $R_i = 5\ \Omega$ e $R_L = 250\ \Omega$, applicando la [9] si ricava:

$$R_1 = \frac{5 \times 250}{(250 \times 2) - 5} = 2{,}525\ \Omega$$

La **figura 7** riporta il circuito con l'indicazione della tensione V_a di alimentazione e della tensione V_o ai capi del parallelo $R_1//R_L$. Si fa infine presente che nella pratica circuitale si ricorre assai spesso, per definire al tensione V_o ai capi di un carico in funzione di una tensione V_a applicata, ai potenziometri (o ai trimmer) come mostra la **figura 8**. Una delle applicazioni più classiche è, per esempio, la regolazione di velocità o di luminosità (lamp dimmer) dei circuiti a SCR e triac, o il controllo di volume di tipo analogico di un qualsiasi impianto di riproduzione sonora. In tal caso V_a è il segnale e V_o è il "volume" al quale si vuole ascoltare il medesimo segnale, mentre R_L può essere l'impedenza di ingresso di uno stadio amplificatore. Quando il cursore è tutto rivolto verso *A* si ha il volume massimo, mentre quando è interamente rivolto verso il punto *M* si ha volume zero. Nel passaggio da *A* a *M* si ha quindi un'attenuazione via via crescente che giunge fino all'annullamento del segnale.

Figura 7: con riferimento all'Esempio 6, i voltmetri indicano la tensione del generatore Va e la tensione desiderata ai capi del carico RL.

Figura 8: sostituendo la resistenza R1 con un trimmer si ha la possibilità di variare la tensione Vo sul carico dal valore Vo = Va – (Ri · I) al valore zero.

ATTENUAZIONE IN DB

L'attenuazione di una qualsiasi rete viene normalmente espressa in decibel. Essendo:

x dB = 20 log (V_o / V_a)

per un attenuatore del tipo, per esempio, di cui alla **figura 5*a***, l'attenuazione in dB vale:

20 log (9 / 18) = – 6 dB

Il segno (–) sta a indicare che il circuito determina un'attenuazione (e non un'amplificazione) e deriva dall'essere $V_o < V_a$. ❑

CODICE MIP 2756537

LED Controller Austriamicrosystems

Il LED controller AS3693B LED di Austriamicrosystems permette di realizzare TV particolarmente sottili e ad alto rendimento energetico. In grado di controllare 16 canali LED, ognuno con una accuratezza pari a 0.5% per la miglior performance oggi disponibile, AS3693B è disponibile in un package ePTQFP64 10x10 mm. AS3693B è stato progettato per garantire una perfetta sincronizzazione dell'immagine LCD e dell'unità di backlight in modo da realizzare un "block dimming control" che permetta una qualità sopra la media grazie anche alla tecnica "reverse PWM". Al CES 2009 di Las Vegas, Austriamicrosystems presenterà l'intero portfolio di prodotti nella tecnologia LCD LED TV..

CODICE MIP 2758680

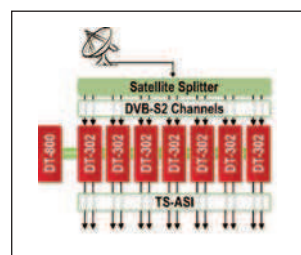
Mixer audio Intersil

Intersil ha introdotto i device ISL54210 e ISL54211 disponibili in package 1.8mm x 1.4mm x.50 µTQFN, 10 Ld 3 x 3 TDFN, e 10 Ld 3 x 3 TDFN T+R. Si tratta di dispositivi ad alta performance facilmente integrabili con MCU e permettono soluzioni a basso costo e alta integrazione andandosi ad aggiungere alla importante serie di mixer audio e data switch di Intersil. ISL54210 e ISL54211 combinano un bassissimo livello di distorsione e una interfaccia USB 2.0 ad alta velocità oltre a utilizzare una ottima tecnologia per la soppressione dell'effetto clicks&pops durante accensione e spegnimento grazie a una modalità off-isolation mute.

CODICE MIP 2758682

Sistema di distribuzione dei segnali in **COFDM**

Auriga S.p.A. presenta PROMAX Digital To TV, il sistema modulare di conversione e distribuzione dei segnali in COFDM ottimale per gli impianti collettivi in hotel, cen-

tri congressi, navi. Digital To TV è in grado di processare segnali provenienti da diverse sorgenti audio/video e di trasformarli in qualità digitale per distribuirli alle prese in formato DVB-T. Digital To TV distribuisce tutto in qualità digitale e senza necessità di aggiungere decoder supplementari offrendo qualità preservata al 100%, efficienza, semplicità di installazione, flessibilità, modularità, risparmio, massima compatibilità senza necessità di ulteriori decoder e alta definizione HDTV DVB-S2 (8PSK).

CODICE MIP 2758684

Interruttori di temperatura

Microchip annuncia gli interruttori di temperatura MCP9509 e MCP9510 (MCP9509/10) in package SOT-23 a 5 pin e SOT-23 a 6 pin con soglia programmabile mediante singolo resistore esterno, consentendo di utilizzare un solo device per misurare più punti di temperatura. La tensione operativa è di 2.7–5.5V e le temperature di soglia possono essere fissate con elevata accuratezza nell'intervallo fra -40 e +125°C. La corrente operativa statica di MCP9509 è di soli 30µA ed è offerto in tre configurazioni di uscita selezionabili dall'utente: push-pull attiva bassa, un push-pull attiva alta e un'uscita open drain attiva bassa con un resistore di pull-up interno da 100kΩ.

CODICE MIP 2758686

SILVI MARINA (TE) - FIERA ADRIATICA
S.S.16 (Nazionale Adriatica) - Km. 432

PESCARA

6ª FIERA MERCATO
DELL'ELETTRONICA

RADIOAMATORE
COMPUTER
INTERNET
TELEFONIA
ANTENNE
TV SAT
EDITORIA

18 - 19 APRILE 2009

SABATO 9:15 - 19:00 / DOMENICA 9:00 - 19:00
AMPIO PARCHEGGIO e SERVIZIO NAVETTA GRATUITI
RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO

con il patrocinio di

Comune
di Silvi

Sezioni ARI di
Chieti e Pescara

Segreteria Organizzativa Via Siena, 22 - 65122 PESCARA
Tel. +39 085 4215840 - Fax +39 085 4227184
e-mail: e.pescarafiere@virgilio.it

CODICE MIP 2757285

ideazione: i6DQD - realizzazione grafica: iZ6BMP

di MASSIMILIANO MIOCCHI

Progettare gli alimentatori

I CIRCUITI raddrizzatori

(parte prima)

Inizia con questo numero un tutorial sulla progettazione degli alimentatori per circuiti elettronici. In questa prima parte verrà trattato il primo stadio di un alimentatore: il circuito raddrizzatore

Nella maggior parte dei casi i circuiti elettronici vengono alimentati da una tensione continua che può essere ottenuta dalle pile o dagli accumulatori o da appositi apparecchi, gli alimentatori che, trattando in modo opportuno la tensione di rete a 50/60 Hz e 220/230 Vac, conducono al medesimo risultato. Far ricorso alle pile o agli accumulatori non è una soluzione, specialmente quando l'utilizzatore è un dispositivo o un circuito ad alto assorbimento, con correnti superiori all'Ampere, per non tener conto del fatto che ciò è antieconomico e poco affidabili.

Adottare un alimentatore per alimentare circuiti o dispositivi è sicuramente la scelta migliore e più affidabile, e che in linea di massima può essere sintetizzato in uno schema a blocchi funzionali, come da **figura 1**. La **figura 1** rappresenta la sintesi di un alimentatore, come potete notare il primo blocco che ho volutamente inserito è costituito da una sezione di fusibili veloci, che possono anche essere del tipo auto ripristinanti, ma ci tengo a dire che tale sezione è relativa, vedremo in seguito come e quali sono le protezioni efficaci da adottare per un alimentatore. Il secondo blocco, rappresenta il trasformatore dispositivo fondamentale alla riduzione della tensione di rete nonché all'isolamento galvanico tra l'ingresso e l'uscita dell'alimentatore. Passiamo al blocco raddrizzatore, che può essere ad una semionda (un solo diodo) o a doppia semionda (due diodi o a ponte di Graetz detto a onda intera), questo blocco consente di trasformare la tensione alternata dell'uscita del trasformatore in una tensione pulsante e sempre del medesimo segno.

Negli alimentatori un fattore importante sono i disturbi sia indotti che prodotti dalla tensione alternata presente nel sistema, e per ovviare al problema di trasferire al carico tali disturbi o che rendano l'alimentatore non stabile si ricorre all'uso di appositi filtri a C o LC o a pi-greco, capace di ridurre notevolmente queste variazioni indesiderate della tensione e della corrente dovute a diversi fattori che chiariremo in seguito.

Per finire abbiamo il blocco stabilizzatore, che consente di tenere la tensione di uscita , che sia a vuoto o con il carico ,stabilizzata al valore da noi prefissato, da qui il nome di alimentatore stabilizzato. Fa-

Figura 1: schema a blocchi di un alimentatore.

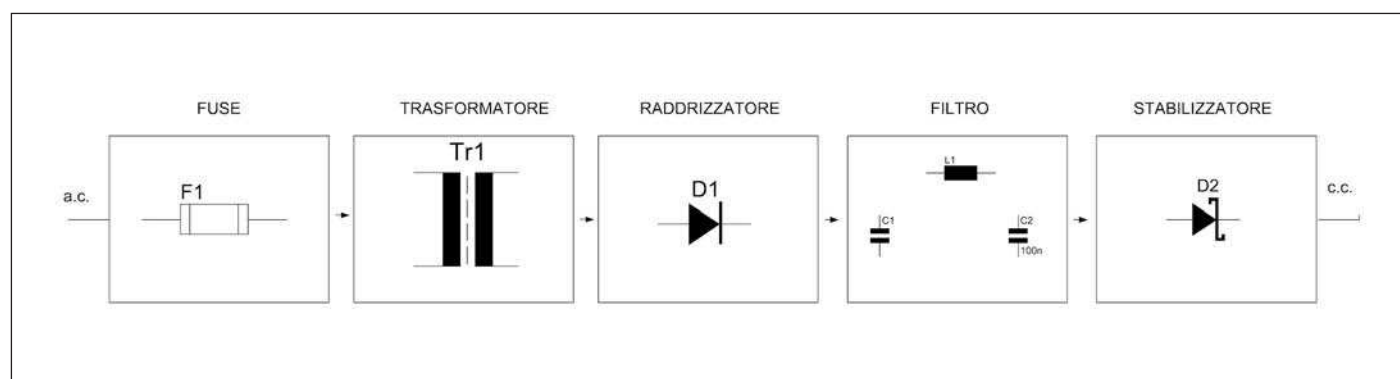
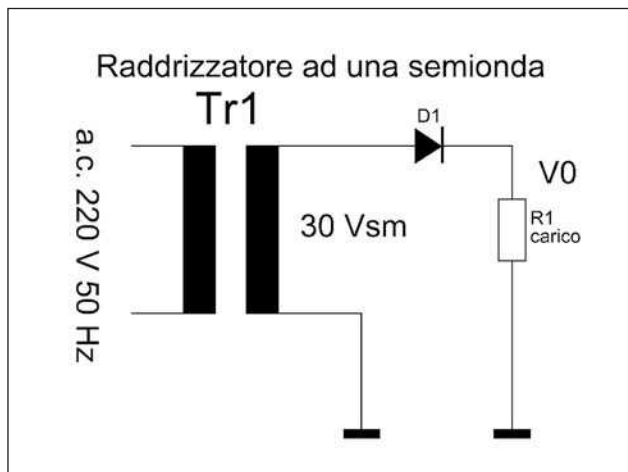



Figura 2: raddrizzamento di una semionda con un diodo.

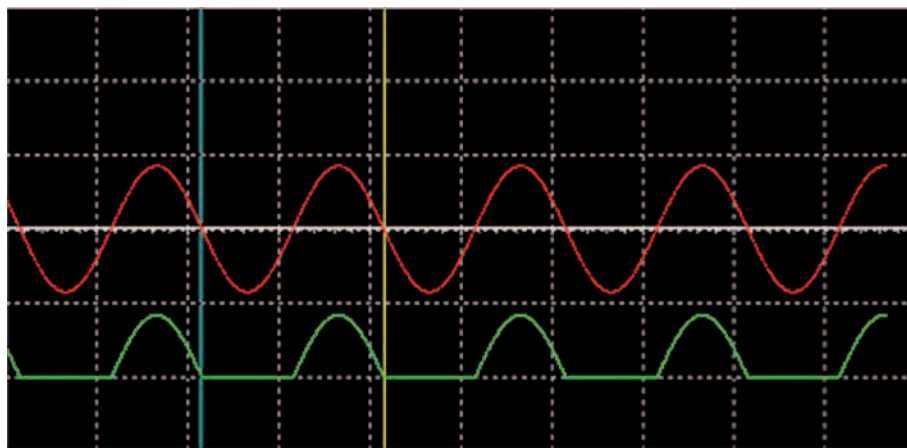



Figura 3. schema temporale onda sinusoidale al secondario del trasformatore (rossa), semionda ai capi del carico Vo (verde).

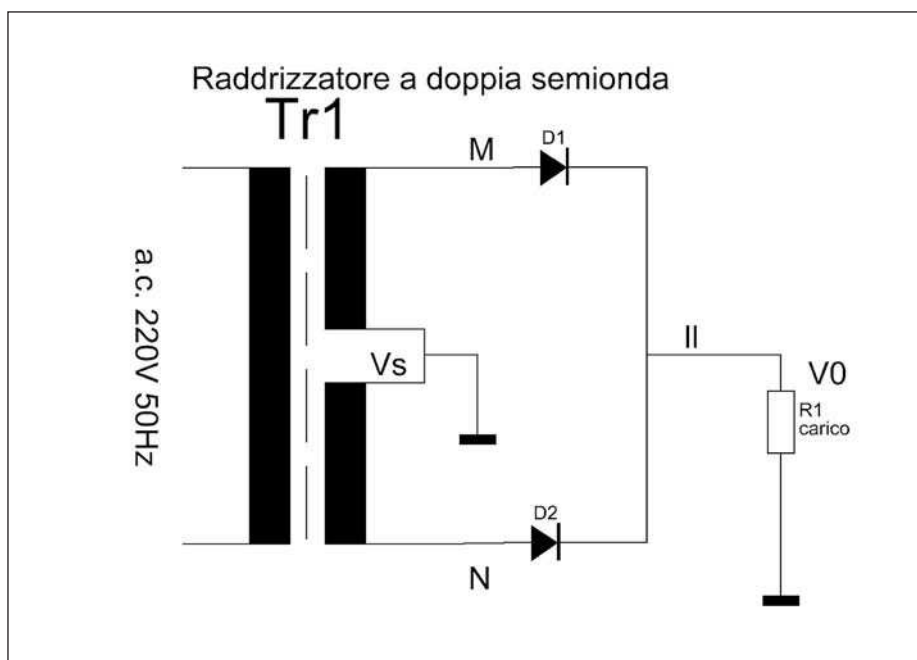



Figura 4 raddrizzamento a doppia semionda.

cile intuire che negli alimentatori non stabilizzati, tale blocco non esiste o quantomeno non assolve alla suddetta funzione.

RADDRIZZAMENTO AD UNA SEMIONDA

Cominciamo con il dare una definizione rigorosa di raddrizzatore. Si definisce raddrizzatore un dispositivo, come il diodo a semiconduttore, in grado di convertire una tensione di ingresso sinusoidale (a valor medio nullo) in una tensione unipolare (sebbene di ampiezza non costante) con valor medio diverso da zero.
Nel paragrafo precedente abbiamo detto che la tensione alternata ridotta dal trasformatore, può essere trasformata per opera del blocco raddrizzatore in una tensione pulsante dello stesso segno di quella di partenza con l'ausilio di un solo diodo. Per meglio comprendere la questione si veda lo schema di **figura 2**.
Il funzionamento è molto intuitivo, si comprende molto bene come nel semiperiodo positivo la tensione alternata presente sul secondario del trasformatore polarizzi direttamente il diodo D1 portandolo in conduzione, consentendo di alimentare il carico R1.
Nel semiperiodo successivo la semionda negativa polarizza il diodo D1 inversamente impedendone cosi la conduzione, si dice che il diodo D1 è interdetto, e di conseguenza il passaggio di corrente attraverso il carico R1.
Nella **figura 3** si nota come l'uscita a meno della caduta sul diodo è pressoché uguale alla tensione V_{sm} all'uscita del secondario. Il valore efficace della tensione al secondario del trasformatore, vale $0{,}707V_{sm}$, mentre il valor medio Vo (tensione di uscita) vale V_{sm}/π, fra le due tensioni si ha la relazione a cui si giunge per semplice sostituzione:
$Vs_{(rms)}=0.22Vo$
Analogamente, essendo Im/2 il valore efficace $Is_{(rms)}$ della corrente nel secondario del trasformatore e a Im/π il valor medio I_L della corrente che scorre nel carico R1, tra le due correnti esiste la relazione:
$Is_{(rms)}=1.57I_L$
Di conseguenza il trasformatore di alimentazione andrà dimensionato non per

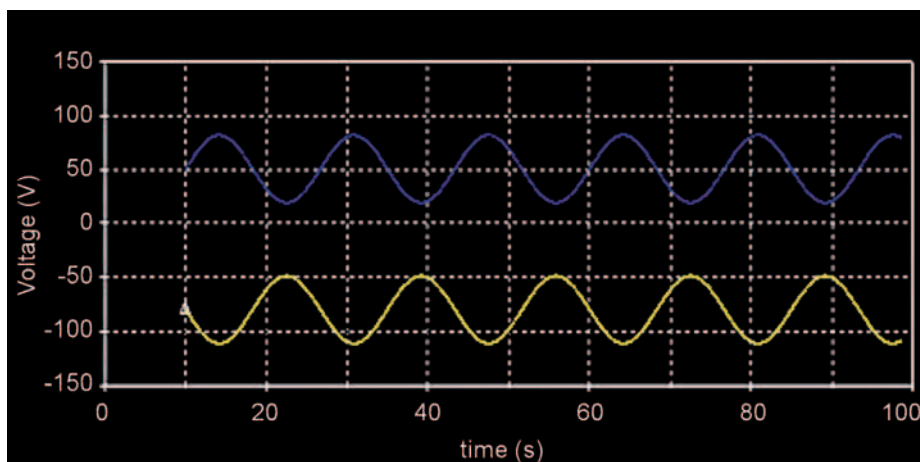



Figura 5 opposizione di fase dei secondari del trasformatore rispetto alla presa centrale.

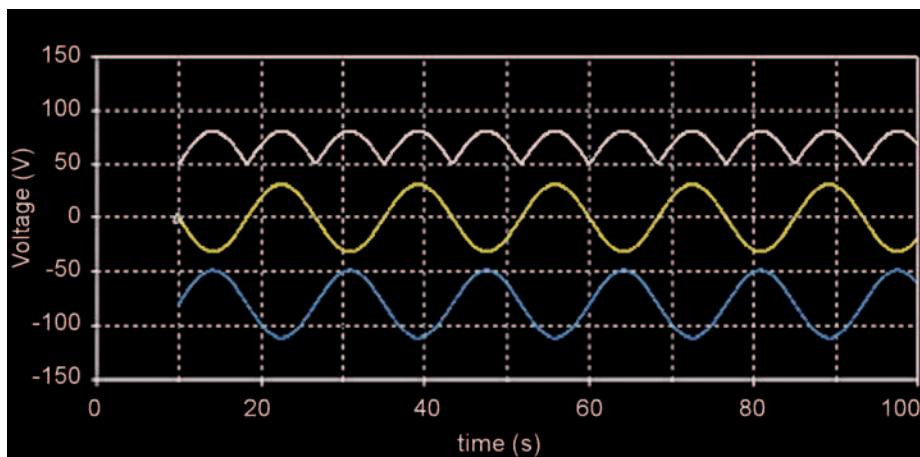



Figura 6: andamento delle tensioni Vs di ciascun secondario, e l'andamento della tensione di uscita V0 ai capi del carico R1.

una potenza pari al prodotto V_oI_L ma per una potenza pari a:
$P=Vs_{(rms)}Is_{(rms)}=2.00Vo\ 1.57I_L=3.49V_oI_L$
Da questa considerazione, si rende necessario scegliere il diodo per una corrente massima $If_{(rms)}$ pari al rapporto tra Vsm e R1 e per una tensione inversa Vr uguale o superiore a 3,14Vo.
Possiamo fare un esempio, si supponga di aver bisogno di una sorgente di alimentazione in grado di fornire una tensione di 24 volt su un carico che assorba una corrente 5 A, la potenza del trasformatore non sarà calcolata come prodotto tra la tensione di uscita e la corrente assorbita dal carico, quindi P= 24*5=120W ma bensì P=3.49*24*5=418,8 W. Come vedete c'è un enorme differenza nel valore, e questo proprio per garantire una corrente al carico stabile di 5 A su 24 Vo.
Inoltre bisogna tener conto anche di un altro fattore importante, il rendimento di conversione K, che è definito come:

$$K=\frac{V_0I_L}{2.22V_01.57I_L}=\frac{120}{418.8}=$$
$$=0.286\Rightarrow\equiv 28\%$$

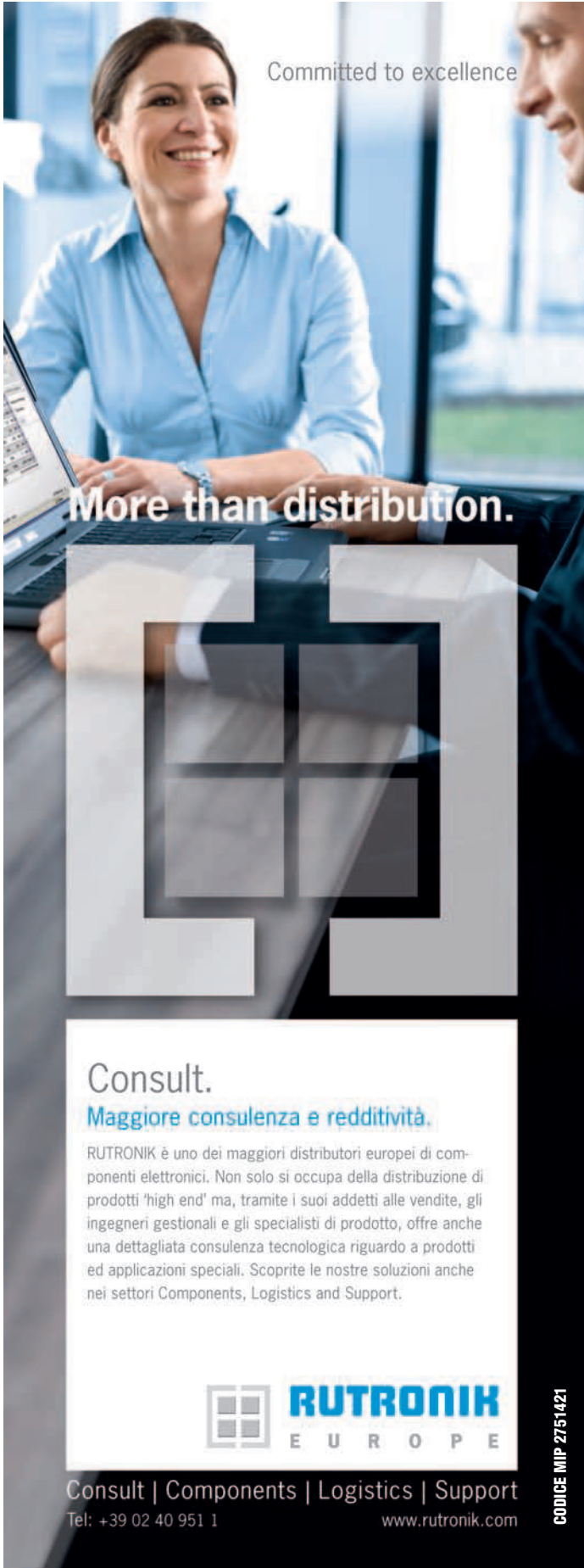
Questo valore esprime la frazione di potenza fornita dal trasformatore effettivamente utilizzata dal carico R1. Dal valore a cui siamo giunti si vede come la qualità della conversione da a.c. a d.c. sia estremamente basso, noterete che siamo al di sotto del 30% della potenza totale fornita dal trasformatore stesso.
Le considerazioni fin qui fatte sono importanti, in effetti se decidessimo di realizzare un alimentatore sicuramente non è consigliabile effettuare un raddrizzamento della tensione alternata ad una sola semionda, in virtù del risultato ottenuto sul rendimento K, che ci impone di considerare l'uso di un raddrizzamento diverso, alternativo ma più efficace se cosi possiamo dire.

RADDRIZZAMENTO A DOPPIA SEMIONDA (PONTE DI GRAETZ)

Ci sono due soluzioni diverse per ottenere un raddrizzamento ad onda intera, un primo circuito è rappresentato dalla **figura 4**. In questa particolare applicazione di raddrizzamento a doppia semionda o anche detta ad onda intera, viene utilizzato un trasformatore a presa centrale, cosi come illustra la **figura 4**. Le tensioni presenti ai capi di ciascun secondario sono pertanto uguali in modulo ma in opposizione di fase come mostra la **figura 5**. Quindi nel primo istante avremo che il potenziale tra il punto M e la presa centrale del trasformatore è positivo, e che tra il punto N e la presa centrale è negativo. In questa circostanza avremo D1 in conduzione e D2 interdetto. All'istante successivo la situazione si inverte, D1 risulterà interdetto e D2 in conduzione, poiché tra il punto M e la presa centrale il potenziale sarà negativo, e tra il punto N e la presa centrale il potenziale sarà positivo come mostra la **figura 6**. Come nel caso precedente, fra il valore efficace della $Vs_{(rms)}$ e il valor medio Vo della tensione ai capi del carico, esiste una relazione:
$Vs_{(rms)}=1.11Vo$
Analogamente tra il valore efficace della corrente Is e il valor medio della corrente I_L che scorre nel carico con andamento identico alla tensione Vo (o in fase con Vo) è:
$Is=0.785I_L$
Pertanto se volessimo calcolare la potenza del trasformatore dovremo scrivere come segue:
$P=2\ Vs_{(rms)}Is_{(rms)}=1.75V_oI_L$
Il rendimento K sarà uguale a:

$$K=\frac{V_0I_L}{2Vs_{(rms)}Is_{(rms)}}=$$
$$=\frac{1}{1,75}=0,572$$

che equivale al 58%.
Quindi da questa considerazione avremo che un raddrizzatore a doppia se-

mionda porta ad avere un rapporto di conversione doppio rispetto al precedente(una semionda), utilizzando il 58% della potenza erogata dal secondario del trasformatore. Ad esempio, riferendoci al circuito di **figura 4** supponiamo di avere il carico R1 che assorbe una corrente di 2 A ad una tensione Vo di 6 Volt. Il trasformatore, dovrà avere una potenza almeno di:

$P=1.75VoI_L=1.75 \times 6 \times 2=21Watt$

Cioè una potenza che è il 50% della potenza del trasformatore che deve essere utilizzato rispetto ad un raddrizzamento ad una semionda.

Osservando la **figura 6**, si nota come la frequenza della tensione ai capi del carico sia doppia rispetto alla frequenza di rete o della tensione all'uscita dei secondari. Questa è una caratteristica dei raddrizzamenti a doppia semionda, sia con due diodi che con il ponte di Graetz. Questo è un aspetto che verrà chiarito più avanti, per ora vi basti sapere che sarà molto utile per determinate applicazioni. Un altro modo per ottenere un raddrizzamento ad onda intera, ed è sicuramente il più utilizzato, è il raddrizzamento a ponte di Graetz che fa uso di quattro diodi connessi per l'appunto a ponte come mostra la **figura 7**. In questa particolare configurazione è possibile fare un analisi come la precedente. Basti considerare che nel primo istante quando il punto M è positivo rispetto al punto N, avremo che i diodi D1 e D3 saranno in conduzione mentre i diodi D2 e D4 saranno interdetti. Di fatto la corrente circolerà tra il punto M D1 R1 D3 e il punto N, il cui verso è appunto da M per finire nel punto N. Analogamente nel secondo istante il punto N sarà positivo rispetto ad M, quindi i diodi D2 e D4 saranno polarizzati direttamente e quindi in conduzione, invece i diodi D1 e D3 saranno interdetti poiché polarizzati inversamente. Qui la corrente circolerà dal punto N D2 R1 D4 M. Come nel raddrizzamento a doppia semionda, anche qui valgono le stesse regole di calcolo, con questo possiamo ancora una volta legare il valore della tensione efficace $Vs_{(rms)}$ all'uscita del secondario, con il valor medio Vo ai capi del carico come segue:

$Vs_{(rms)}=1.11Vo$

Allo stesso modo il valore efficace della corrente al secondario $Is_{(rms)}$ e il valor me-

Figura 7: raddrizzamento a ponte

Figura 8: un calssico alimentatore da laboratorio.

dio della corrente I_L che scorre nel carico come segue:
$Is_{(rms)}=1.11I_L$
Quindi la potenza che il trasformatore dovrà essere in grado di erogare sarà pari a:
$P= Vs_{(rms)}\ Is_{(rms)}=1.11Vo1.11I_L=1.23VoI_L$
Legando il rendimento alla potenza avremo:

$$K = \frac{V_0 I_L}{Vs_{(rms)} Is_{(rms)}} = \frac{1}{1,23} = 0,81$$

vale a dire ben 81%.
Questo spiega il perché si utilizzi il ponte di Graetz per il raddrizzamento. Un ruolo determinante lo ricoprono i diodi, che vanno selezionati sulla base di tre parametri fondamentali come la Vg, la If e la $If_{(rms)}$.

I DIODI E LE LORO CARATTERISTICHE

Come accennato un aspetto fondamentale è la scelta dei diodi, che va fatta in funzione del circuito elettrico a cui sono destinati e dalla funzione che quest'ultimo deve assolvere.
I parametri a cui si presta particolare importanza son il valore della tensione inversa Vg a cui ogni diodo è sottoposto ad ogni ciclo della tensione di alimentazione, la If che è la corrente media che scorre nel diodo e per finire il valore efficace $If_{(rms)}$ della stessa corrente If.
Questi parametri sono sempre forniti dalle case costruttrici, quindi è sempre buona norma consultare i datasheet dei componenti che ci prestiamo ad utilizzare in un circuito.
Per non addentrarci in un contesto puramente analitico e matematico, possiamo avvalerci dei risultati di tali considerazioni per le tre configurazioni esaminate precedentemente. Possiamo cosi riassumere i tre parametri Vg, If, $If_{(rms)}$ come segue:

Per il raddrizzamento ad una semionda
Vg=3.14Vo
$If=I_L$
$If_{(rms)}=1.57I_L$

Per il raddrizzamento ad onda intera con due diodi (trasformatore a presa centrale)
Vg=3.14Vo
$If=0.5I_L$
$If_{(rms)}=0.785I_L$

Per il raddrizzamento a ponte di Graetz
Vg=1.57Vo
$If=0.5I_L$
$If_{(rms)}=0.785I_L$

Supponendo ad esempio che sul carico avessimo una tensione di 6V con un assorbimento di 2A i diodi che servirebbero allo scopo nelle tre configurazioni dovrebbero avere valori di Vg, If, $If_{(rms)}$ come di seguito illustrato:
Raddrizzatore una semionda:
Vg=3.14Vo=3.14 x 6=18.84V
$If=I_L=2A$
$If_{(rms)}=1.57I_L=1.57 \times 2=3.14A$

Se prendiamo in esame la configurazione a ponte di Graetz avremo:
Vg=1.57Vo=1.57 x 6=9.24V
$If=0.5I_L=0.5 \times 2=1A$
$If_{(rms)}=0.785I_L=0.785 \times 2=1.57A$

Si comprende facilmente come i valori trovati per un raddrizzamento a ponte di Graetz siano esattamente al 50% delle grandezze di un raddrizzatore ad una semionda, da questo la preferenza all'uso nei circuiti del raddrizzatore a ponte di Graetz oltre ad un gran risparmio nella potenza erogata dal trasformatore che abbiamo già precedentemente analizzato.

CONCLUSIONI

Siete ora in grado di dimensionare il primo stadio di un alimentatore. Nel prossimo numero vedremo il dimensionamento dello stadio successivo: il circuito di filtraggio. ❏

CODICE MIP 2756525

di GIOVANNI DI MARIA

Interfacciare il PC con il mondo esterno

LA PORTA SERIALE DEL PC in uscita con il PIC

In questa puntata interfacceremo il Personal Computer con le nostre apparecchiature realizzate tramite MCU, attraverso la porta seriale, con funzione di Master e di unità di controllo

Questo mese esamineremo le modalità di collegamento e di programmazione della porta seriale del computer, alla quale collegheremo alcuni dispositivi esterni a microcontrollore. Concentreremo la nostra attenzione alla modalità di uscita (output) di tale porta, esaminando la funzione opposta nella prossima puntata.

SCHEMA DI PRINCIPIO

Tulle le possibili applicazioni elettroniche utilizzabili al PC quale Master possono assumere l'aspetto di principio della **figura 1**. Come si vede essa è composta da tre parti fondamentali:

- la porta seriale, ovviamente collegata al proprio PC, che ha lo scopo di permettere la transizione dei dati e, nel nostro caso, la loro trasmissione;
- un'interfaccia, solamente hardware, che ha la funzione di adattare i livelli di segnale, il più delle volte incompatibili tra loro;
- il microcontrollore PIC, nel nostro caso il modello 16F84 (sostituibile anche con altri di fascia superiore), con funzionalità di Slave, dotato di un software idoneo a ricevere i dati dall'esterno, elaborarli e comportarsi di conseguenza.

Figura 1: componenti base di un'applicazione.

APPLICAZIONE TIPICA

Nel corso della puntata, esamineremo una tipica applicazione, nella quale entrano in gioco tutte le parti, ognuna delle quali svolge un ruolo ben preciso. Si tratta di una console basata su PC con la quale, attraverso il mouse e lo schermo, si può comandare a distanza l'accensione di quattro lampadine con diversa durata di illuminazione.

Il prototipo da noi realizzato è naturalmente generale, ma a noi interessa principalmente la modalità di comunicazione tra Master e Slave, indicando i trucchi e i segreti per effettuare al meglio tale operazione.

IL PROGETTO

Così come per qualsiasi prototipo, occorre effettuare nel migliore dei modi l'analisi del progetto. Da essa dipendono infatti tutte le fasi successive e se effettuata male, l'intero lavoro è destinato a fallire. Il prototipo che andremo a realizzare si compone delle seguenti componenti software e hardware:

- una maschera di controllo a video, realizzata con il compilatore JustBasic, con cui si può comandare a distanza l'accensione delle lampade. Il programma effettua un dialogo remoto attraverso la porta seriale;
- un'unità remota ricevente, costituita dal Pic, che interpreta il comando ricevuto ed illumina la lampada (o led) scelta per un arco di tempo differente.

Le due unità quindi sono dotate di una parte hardware (Processore e porta seria-

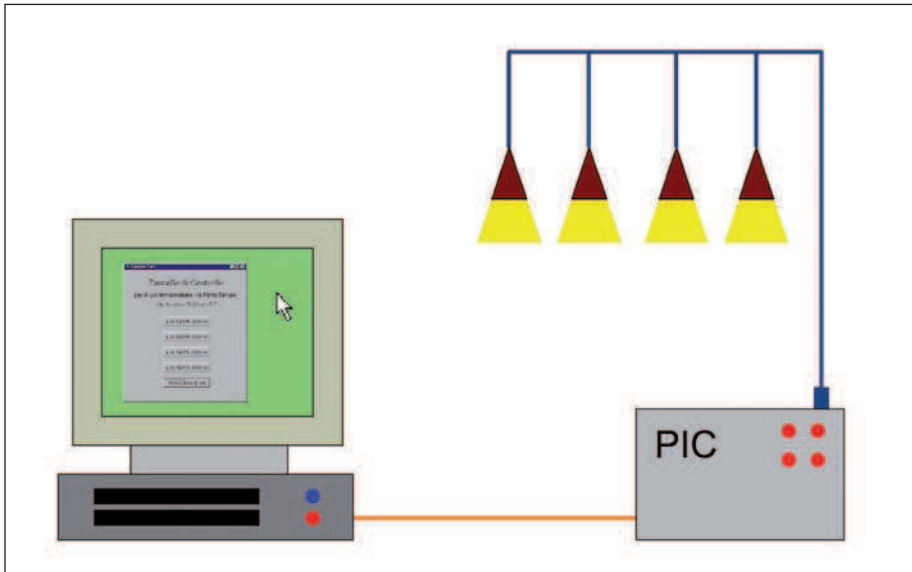



Figura 2: tipica applicazione di un controllo remoto.

le dal lato Master e Pic e porta seriale dal lato Slave) e di una parte software (programma in JustBasic dal lato Master e programma Basic per Pic dal lato Slave).

Dettaglio

Il progetto che ci accingiamo a realizzare è dunque una tipica applicazione di controllo remoto, con cui si possono comandare a distanza l'accensione di più lampade, attraverso il computer. Ogni lampada ha un tempo di accensione diverso, a seconda delle esigenze. La maschera a video deve disporre di alcuni pulsanti che devono poter comandare, con una certa libertà e semplicità, le lampade presenti sullo Slave (o in generale dei carichi). Lo Slave dispone di una operatività in tempo reale, cioè le variazione di stato delle luci avviene istantanea-

Diodi Led
Personal Computer
Pic 16F84
SOFTWARE
con Just Basic
FIRMWARE
con MikroBasic x Pic
PORTA RS232
PORTA RS232
Max 232
Cavo
Cavo

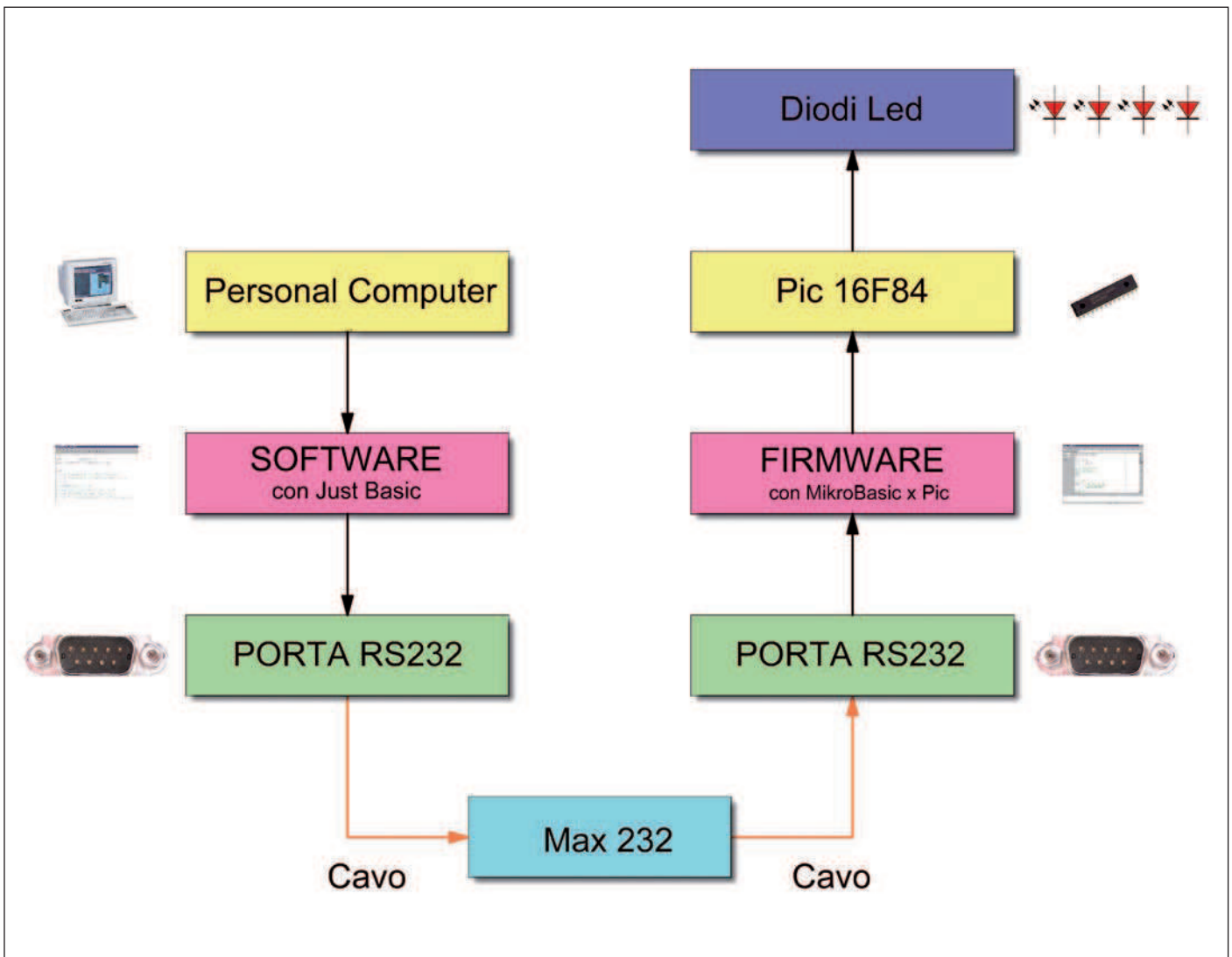



Figura 3: flusso dei dati (notare le frecce).

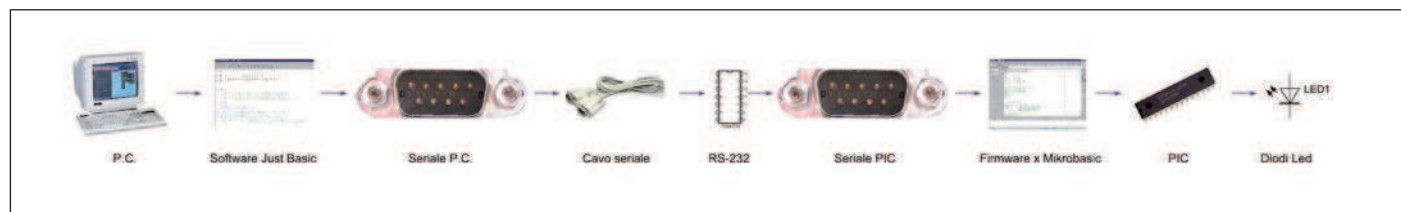



Figura 4: tutte le parti in gioco del progetto.

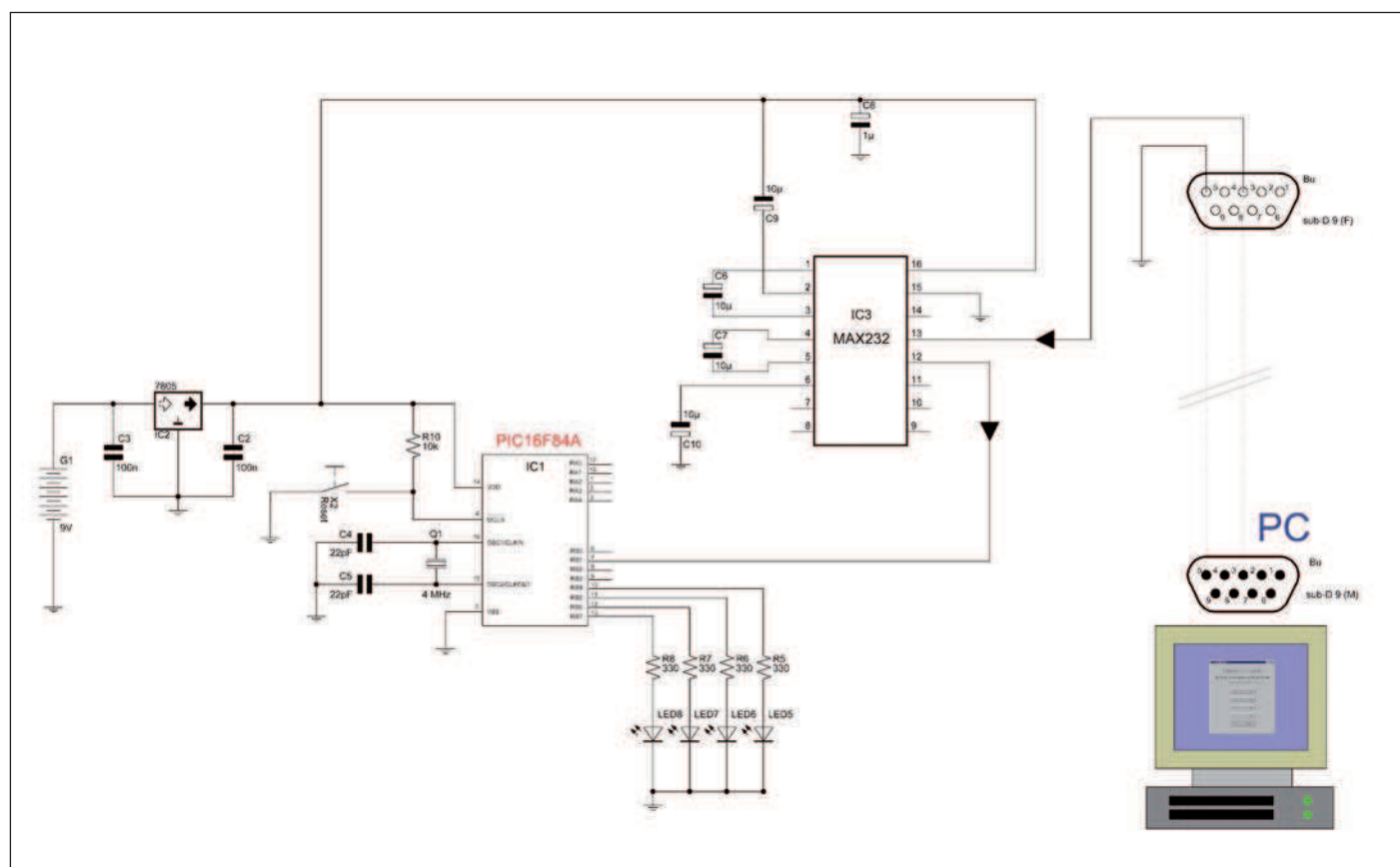



Figura 5: schema elettrico della centralina di luci.

mente, al momento del cambiamento di stato del software al computer. Al posto delle lampade vengono utilizzati dei diodi led e l'intero progetto è simile a quello visto nelle precedenti puntate con il Cubloc.

Le parti in gioco

Per la realizzazione del progetto entrano dunque in stretto contatto le seguenti parti, ordinate secondo il flusso logico dei dati:

- personal Computer, con comando tramite mouse e tastiera;
- software realizzato con il JustBasic per il controllo a distanza;
- porta seriale PC;
- cavo seriale;
- adattatore di livelli (Max 232);
- ingresso seriale del PIC;
- firmware realizzato in MikroBasic;
- microcontrollore Pic;
- diodi Led.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Lo schema elettrico è raffigurato in **figura 5**. Per migliorarlo si potrebbero aggiungere alcuni componenti accessori, quali ad esempio dei condensatori di bassa capacità per eliminare eventuali disturbi ed interferenze. Si nota che il collegamento seriale fa capo al pin 3 della stessa, in quanto esso utilizza solamente la linea di trasmissione. I quattro diodi led con altrettante resistenze di limitazione costituiscono i carichi che la porta seriale pilota attraverso il microcontrollore. Il Max 232 è utilizzato per translare i livelli logici, normalmente incompatibili tra porta seriale RS232 e il segnale TTL. Si presti attenzione alla polarità dei relativi quattro condensatori elettrolitici, che hanno la funzione di pompa di carica.

IL LATO MASTER

In questa sezione analizzeremo in dettaglio le problematiche dal lato Master, ossia quelle del Personal Computer, dedicato

LISTATO **1**

```
'——Disabilita finestra di console——
nomainwin
'——-Imposta dimensione finestra GUI———
WindowWidth = 400
WindowHeight = 450
'——-Visualizza il testo e i titoli——
statictext #main.statictext1, "Pannello di Controllo", 80, 26, 250, 30
statictext #main.statictext2, "per 4 luci temporizzate via Porta Seriale", 30, 70, 400, 20
statictext #main.statictext3, "- by Giovanni Di Maria - F.E. -", 100, 100, 220, 20
'——-Crea e visualizza i pulsanti————
button #main.button4, "Luce 1 per 02 secondi", [luce1], UL, 125, 150, 150, 30
button #main.button5, "Luce 2 per 05 secondi", [luce2], UL, 125, 200, 150, 30
button #main.button6, "Luce 3 per 10 secondi", [luce3], UL, 125, 250, 150, 30
button #main.button7, "Luce 4 per 20 secondi", [luce4], UL, 125, 300, 150, 30
button #main.button8, "Piccolo gioco di luci", [gioco], UL, 125, 350, 150, 30
'———Visualizza e imposta finestra GUI———
open "Controllo Luci" for window as #main
print #main, "font ms_sans_serif 0 16"
'——-Cambia il testo dei titoli————
print #main.statictext1, "!font Times_New_Roman 20";
print #main.statictext2, "!font Arial 14";
print #main.statictext3, "!font Arial 12 Italic";
'———Loop Principale vuoto
[main.inputLoop]   'wait here for input even
wait
'——-Invia il comando di accensione della luce 1———
[luce1]
open "com2:1200,n,8,1,ds0,cs0,rs" for random as #seriale
print #seriale,"A"
close #seriale
wait
'——-Invia il comando di accensione della luce 2———
[luce2]
open "com2:1200,n,8,1,ds0,cs0,rs" for random as #seriale
print #seriale,"B"
close #seriale
wait
'——-Invia il comando di accensione della luce 3———
[luce3]
open "com2:1200,n,8,1,ds0,cs0,rs" for random as #seriale
print #seriale,"C"
close #seriale
wait
'——-Invia il comando di accensione della luce 4———
[luce4]
open "com2:1200,n,8,1,ds0,cs0,rs" for random as #seriale
print #seriale,"D"
close #seriale
wait
'——-Invia il comando per il gioco di luci———
[gioco]
open "com2:1200,n,8,1,ds0,cs0,rs" for random as #seriale
print #seriale,"E"
close #seriale
wait
```

Figura 6: il pannello di controllo che comanda la centralina delle luci.

a comandare a distanza la centralina delle luci. Ricordiamo che il programma è realizzato con il JustBasic.

Analisi del programma

Il programma a video deve avere un funzionamento molto amichevole. Anche un utente meno esperto deve poter gestire la procedura, senza la minima difficoltà. Il programma che scriveremo sarà composto da un'unica finestra, funzionante da pannello di controllo, in modo che tutti i comandi e i pulsanti siano immediatamente disponibili.

Le funzioni del software

La centralina delle luci, controllata dal pannello di controllo al computer, grazie all'intervento dell'utente con dei pulsanti, deve eseguire su comando e a richiesta, una delle seguenti funzioni:

- accendere la luce 1 per 2 secondi;
- accendere la luce 2 per 5 secondi;
- accendere la luce 3 per 10 secondi;
- accendere la luce 4 per 20 secondi;
- eseguire un piccolo gioco di luci.

Tutte funzioni sono delegate al software e al mouse, per cui la parte elettronica non sarà utilizzata dall'operatore.

La finestra del software

L'interfaccia utente (GUI) che permette all'operatore di agire sulle luci è mostrata in **figura 6**. E' composta da alcune caselle di testo e da tanti pulsanti di comando, alla pressione dei quali viene eseguita una parte di codice specifico. La finestra GUI è stata creata per mezzo del *Gui Editor* del Just Basic, approfondito nella seconda puntata del presente tutoria, alla quale rimandiamo il lettore per maggiori chiarimenti.

Il programma

Costituisce il cuore del sistema, che ha lo scopo di eseguire le transazioni tra il PC e la centralina delle luci gestite dal Pic. E' necessario che esso venga progettato in maniera impeccabile, specialmente se le applicazioni devono essere professionali o di sicurezza, e in generale se l'utenza riguarda una clientela esigente. Il programma è riportato nel **listato1** ed è molto commentato, quindi invitiamo il lettore a leggerne bene i contenuti e a comprenderne il significato e la funzione, nonché a capire il flusso logico di esecuzione.

Come il programma scrive sulla porta seriale

Particolare cura è stata rivolta nella scrittura dei comandi sulla porta seriale. La codifica della funzione del pulsante è stata risolta mediante il semplice invio di un carattere definito dal programmatore, al quale deve corrispondere una determinata azione del Pic e quindi delle luci. Alla pressione dei vari pulsanti, avviene il trasferimento dei seguenti byte:

- per accendere la Luce 1 per 2 secondi: viene inviato il carattere A;
- per accendere la Luce 2 per 5 secondi: viene inviato il carattere B;
- per accendere la Luce 3 per 10 secondi: viene inviato il carattere C;
- per accendere la Luce 4 per 20 secondi: viene inviato il carattere D;
- per eseguire il gioco di luci: viene inviato il carattere E.

Si tratta di un minimo protocollo di comunicazione personalizzato, che il programmatore può modificare a suo piacimento. L'importante è che il master e lo slave adottino la stessa metodologia di codifica. Con questo sistema è possibile aumentare a dismisura il numero di comandi del pannello, e laddove non basti il singolo carattere (i caratteri Ascii standard sono 256), è possibile utilizzare la combinazione di due o più lettere utili. Tali comandi sono poi elaborati e valutati dal Pic 16F84, al momento della ricezione. Occorre notare che la porta seriale resta aperta giusto il tempo dell'invio del carattere di controllo.

IL LATO SLAVE

Il lato Slave è il ricevitore del sistema. Esso si occupa dell'ascolto dei dati e della relativa elaborazione, oltre che naturalmente di eseguire i comandi impartiti, accendendo o spegnendo le luci per un tempo determinato. Esso è rappresentato dalla MCU, nella fattispecie dal Pic modello 16F84, adattabile con altri tipi.

Analisi del programma

Il programma per il Pic deve essere caratterizzato da alcune funzioni importanti. Innanzi tutto deve impostare la comunicazione seriale con il personal computer, e per lo scopo deve utilizzare gli stessi parametri, pena la mancata ricezione. Inoltre deve potere "ascoltare" la linea e, quando pronta, deve ricevere, valutare ed interpretare il comando ricevuto, accendendo le relative luci.

Il programma

Il programma è riportato nel **listato 2**. Esso è abbastanza breve e ha lo scopo di ricevere le transazioni provenienti dal PC e di comandare le luci. E' necessario che anch'esso sia progettato in maniera perfetta, specialmente se le applicazioni devono essere professionali o di sicurezza. Il programma inizia con la definizione delle porte di ingresso e di uscita. Segue quindi l'apertura della porta seriale e relativo ascolto. Se la linea di comunicazione dovesse presentare un dato in arrivo, il programma lo presenterebbe nella variabile *dato*, che contiene il codice Ascii del carattere inviato dal computer e ricevuto dal Pic. In questa parte di programma avviene la lettura vera e propria del byte ricevuto e il relativo riconoscimento. L'illuminazione delle varie luci avviene interpretando il valore del comando appena letto.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Se le compilazioni e le programmazioni sono andate a buon fine si può collaudare immediatamente il prototipo. Bisogna avviare il programma del pannello di luci creato con il Just Basic al personal computer ed accendere anche Il prototipo contenente il Pic programmato. A questo punto è sufficiente cliccare sul programma della gestione luci in corrispondenza dei tasti che comandano l'accensione dei vari diodi led. Se il lavoro è stato eseguito a regola d'arte, con grande emozione si dovranno illuminare le luci, rispettando le specifiche del software, sia applicative che temporali.

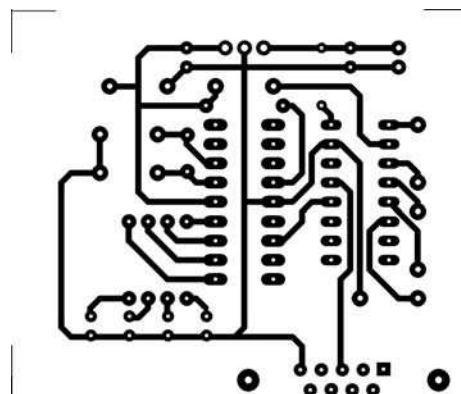
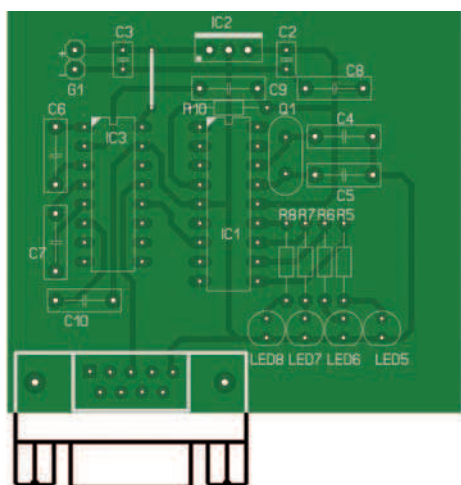



Figura 7: circuito stampato e piano di montaggio dei componenti per il circuito di figura 2.

DISTRIBUZIONE DEL SOFTWARE

Ammettiamo che il programma sia stato salvato e compilato con il nome di "luci". Il software prodotto può essere liberamente distribuito. Occorre produrre allo scopo, tramite il Just Basic, il file con estensione TKN. La procedura è stata descritta dettagliatamente nella seconda puntata del tutorial, pertanto invitiamo il lettore a riprendere l'argomento. In definitiva, ecco quali sono i files da distribuire alla clientela, per l'intera applicazione:

- VVMT31W.DLL
- VTK1631W.DLL
- VTK3231W.DLL
- VVM31W.DLL
- VTHK31W.DLL
- luci.exe
- VOFLR31W.SLL

LISTATO **2**

```
program luci
rem —-- Dichiara variabili ——-
dim errore,dato,k as byte
rem ——-- Porte I/O per la seriale ——
trisb.0=0
trisb.1=1
rem ——-- Porte in OUT per i LED —--
trisb.4=0
trisb.5=0
trisb.6=0
trisb.7=0
rem ——-- Azzera PORTB ——--
portb=0
rem —— Inizializza SERIALE PIC ——-
Soft_Uart_Init(PORTB, 1, 2, 1200, 0)
rem ——-- Ciclo Infinito ——-
while true
   gosub tutti_off   'Spegne i LED
   rem —-- Legge il dato dalla seriale —--
   dato = Soft_Uart_Read(errore)
   rem —-- Luce 1 ————
   if dato=65 then
      portb.4=1
      delay_ms(2000)
      portb.4=0
   end if
   rem —-- Luce 2 ————
   if dato=66 then
      portb.5=1
      delay_ms(5000)
      portb.5=0
   end if
   rem —-- Luce 3 ————
   if dato=67 then
      portb.6=1
      delay_ms(10000)
      portb.6=0
   end if
   rem —-- Luce 4 ————
   if dato=68 then
      portb.7=1
      delay_ms(20000)
      portb.7=0
   end if
   rem —-- Gioco di luci ————
   if dato=69 then
      for k=1 to 5
         rem —- Accende luce 1 —-
         gosub tutti_off
         portb.4=1
         delay_ms(250)
         rem —- Accende luce 2 —-
         gosub tutti_off
         portb.5=1
         delay_ms(250)
         rem —- Accende luce 3 —-
         gosub tutti_off
         portb.6=1
         delay_ms(250)
         rem —- Accende luce 4 —-
         gosub tutti_off
         portb.7=1
         delay_ms(250)
      next k
   end if
wend
tutti_off:
   portb.4=0
   portb.5=0
   portb.6=0
   portb.7=0
return
end.
```

- VGUI31W.SLL
- VBAS31W.SLL
- luci.tkn

Ricordiamo che:

- i files con l'estensione DLL e SLL si trovano nella cartella C:\Programmi\Just BASIC v1.01;
- il file "luci.exe " non è altro che il runtime "jbrun101.exe" rinominato allo scopo, ed è reperibile nella cartella C:\Programmi\Just BASIC v1.01;
- il file "luci.tkn" è il prodotto della compilazione.

Ovviamente, occorre ricordare, non si deve mai distribuire il listato sorgente, con estensione BAS, per ovvii motivi.

POSSIBILI APPLICAZIONI PRATICHE

L'applicazione che abbiamo presentato rappresenta un modello generico di prototipo che può avere sbocchi di qualunque genere. L'articolo ha infatti focalizzato la metodologia con cui un personal computer comunica e invia i dati ad una periferica esterna che, ricevendoli, attua un determinato processo o funzione di riconoscimento, interpretazione ed azione.

CONCLUSIONI

Abbiamo esaminato anche questo mese un altro tassello indispensabile per imparare a programmare la porta seriale del computer in funzionalità Master. Ricordiamo che è indispensabile leggere le precedenti puntate del tutorial, specialmente quella dedicata al JustBasic e, soprattutto, occorre avere dimestichezza nella programmazione dei microcontrollori Pic. Il prototipo realizzato in queste pagine costituisce solamente un esempio generico, al quale il lettore può apportare sicuramente aggiornamenti, migliorie e personalizzazione varie. Il fatto poi di comandare a distanza, seppur (relativamente…) breve e tramite cavo, un'apparecchiatura elettronica, anche se dotata solamente di diodi led, è realmente molto suggestivo e dà tante soddisfazioni e spunti per creare circuiti sempre più complessi ed utili. ❏

CODICE MIP 2756513

di VINCENZO SORCE

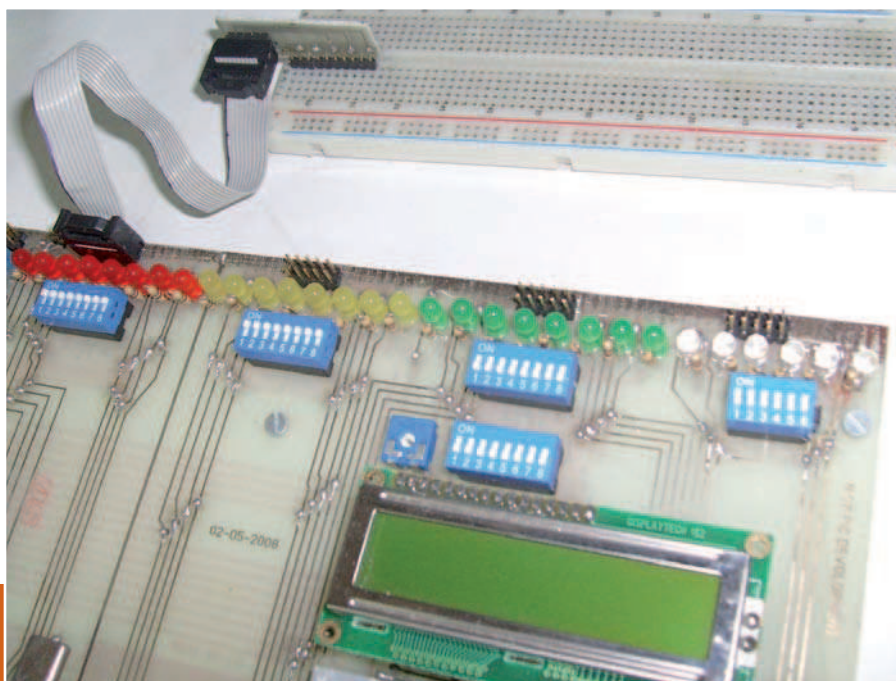
PIC DEVELOPMENT *set* *(parte quarta)*

LA SCHEDA DI SVILUPPO

Come tutte le schede di sviluppo anche questa dispone di un'area di prototipazione che comprende i circuiti di interfaccia di ingresso e di uscita, interfaccia per display LCD e i dispositivi di comunicazione

In questo numero analizzeremo la scheda di sviluppo (development board). Le schede di sviluppo, in generale, sono concepite per verificare fisicamente il programma elaborato e memorizzato nel cip programmabile in esame. Per raggiungere tale scopo è necessario che questa sia dotata essenzialmente dei seguenti circuiti e dispositivi:

- circuiti di ingresso delle porte (porte a livello "0", porte a livello "1", impulsi);
- circuiti di uscita (led, suonerie, porte di estensione);
- dispositivi di dialogo e di comunicazione (display LCD, display 7 segmenti);

Figura 1: la connessione ad una breadboard.

LISTA COMPONENTI

da R1 a R33= 1K ¼ W
da R4 a R37= 390 ¼ W
da R38 a R70= 470 ¼ W
da R71 a R78= 390 ¼ W
R79= 4,7K ¼ W
C1=C2=22pF ceramico
XTAL=quarzo 4/20MHz
da P1 a P33= micro pulsanti per PCB
MS1=MS13=microswitch 2x4pin per zoccolo DIL
(da eliminare fisicamente 1 elemento)
MS7= microswitch 2x4pin per zoccolo DIL
MS2=MS3=MS4=MS6=MS8=MS10=MS11=MS12= microswitch 2x8pin per zoccolo DIL
MS5=MS9= microswitch 2x6pin per zoccolo DIL
DSP1=DSP2=DSP3=DSP4=display 7 segmenti tipo TDSR5150
LCD1=Display LCD 2x16 tipo AND671GST
da CNT1 a CNT5=connettori maschio 2x5pin per PCB
CNT6= connettore maschio 2x20pin per PCB
da L1 a L6 =Led bianchi d=0,5mm
da L7 a L14=Led verdi d=0,5mm
da L15 a L22=Led gialli d=0,5mm
da L23 a L30=Led rossi d=0,5mm
da L31 a L33=Led blu d=0,5mm
da TR1 a TR4=transistor BC557
PT1=trimmer 4,7K

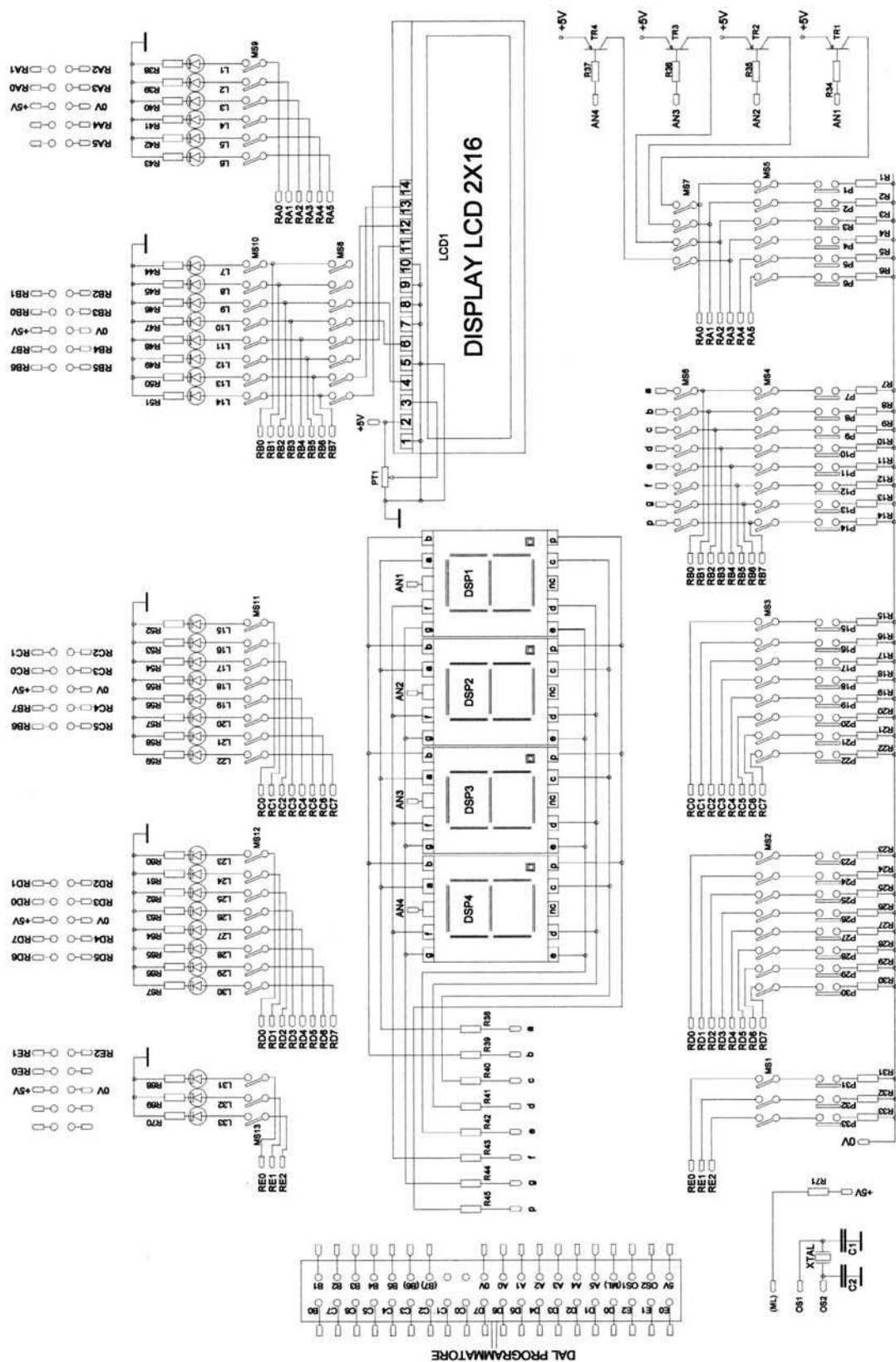



Figura 3: schema elettrico della scheda di sviluppo.

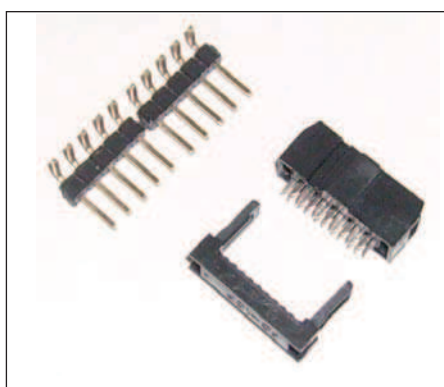
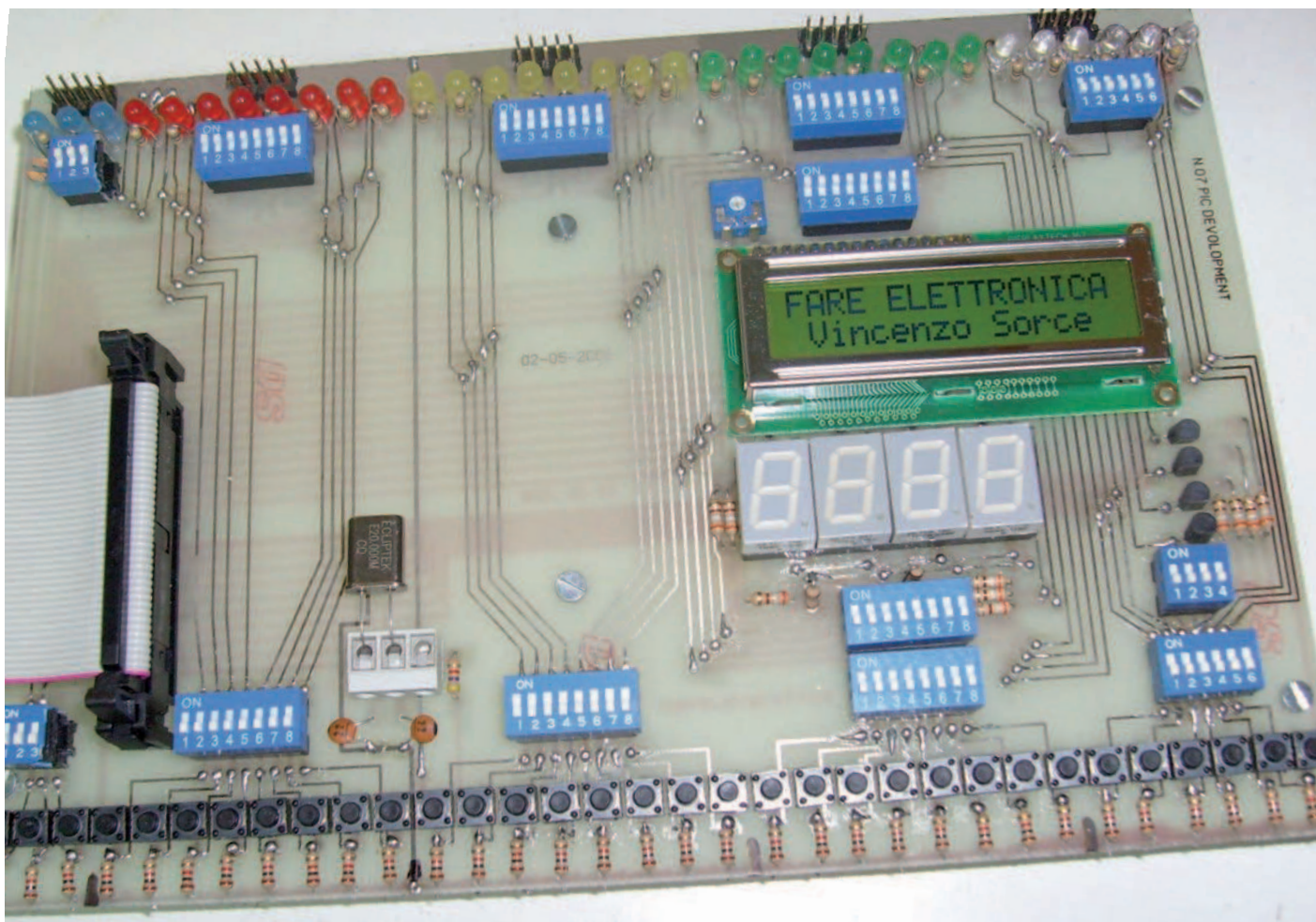



Figura 2: i connettori necessari per il cavo flat.

PER *approfondire...*

Sul sito web di fare elettronica potrete scaricare i master del circuito stampato in formato Sprint Layout

- dispositivi di commutazione (microswitch).

Nel nostro caso la sezione di sviluppo dispone di 5 connettori maschi a 10 pin (CNT1..CNT5). Tramite essi, utilizzando il cavo flat e relativi terminali (**figura 1** e **figura 2**) è possibile creare delle estensione utilizzando delle basetta forate provacircuiti. Grazie alla morsettiera MRS1 è possibile:

- collegare il quarzo con frequenza di oscillazione appropriata;
- disporre del pin MCLR che, in taluni casi, occorre azzerare (clear) durante il funzionamento del programma.

Per inciso si fa presente che, per consentire il pieno utilizzo della scheda anche ai PIC a 18 pin (PIC16F84A, PIC16F628 etc.) si è deciso di utilizzare, grazie ai microswitch, le porte PORTA e PORTB per i display a 7 segmenti e le porte PORTB per il display LCD 2x16. Se nel vostro progetto avete dedicato le porte A e B ad altri scopi potrete connettere il display ad una porta diversa. Dal sito web di Fare Elettronica potrete scaricare i master del circuito stampato per sPrint layout. Nel prossimo numero saranno presentati alcuni programmi, in mikrobasic, per collaudare tutto il sistema. ❑

CODICE MIP 2756509

di MASSIMO MASSOLI

UNO SCANNER *bromografo*

Il bromografo è uno strumento molto utile per la realizzazione di circuiti stampati con metodo artigianale. In questo articolo verrà descritto come realizzarne uno dalle ottime prestazioni con una spesa modica, utilizzando semplicemente un vecchio scanner e altro materiale di recupero

Cercando in rete si trovano moltissimi esempi di bromografi fatti in casa sfruttando i materiali più disparati. C'è chi usa cassette in legno o PVC autocostruite, chi recupera le casse delle bottiglie di vino, chi riutilizza delle valigette e chi, infine, ricicla un vecchio scanner. Il progetto proposto fa riferimento proprio a quest'ultima categoria. Con una spesa di poche decine di euro si è ottenuto uno strumento dotato di timer programmabile, dall'aspetto professionale e da prestazioni di ottimo livello.

LA FUNZIONE DEL BROMOGRAFO

Il bromografo viene utilizzato per il processo di fotoincisione. Una volta stampata la pellicola che riproduce il master, occorre trasferire tale master sulla basetta con cui dovrà essere realizzato il circuito stampato. Per questo scopo si usano delle basette in FR4 il cui strato di rame è coperto da uno strato di photoresist. Questo materiale è sensibile ai raggi ultravioletti e viene da questi ultimi impressionato. Si può ricorrere a delle basette normali su cui depositare il photoresist (in spray oppure liquido) o a delle basette presensibilizzate in cui lo strato di photoresist è applicato dal produttore. Quest'ultima soluzione è la più semplice poiché garantisce l'uniformità dello spessore di photoresist, cosa non facile da ottenere con l'applicazione manuale. Inoltre si elimina un passaggio del processo in quanto, in seguito all'applicazione manuale, si deve eseguire anche una fase di essiccazione del photoresist in forno. Per impressionare il photoresist, trasferendo il disegno del master dalla pellicola alla basetta, è necessario esporre la basetta stessa ai raggi ultravioletti interponendo tra essa e la sorgente la pellicola del master. In tal modo i raggi ultravioletti attraversano la pellicola nelle zone trasparenti, ovvero dove dovrà essere rimosso il rame in eccesso, e impressionano così il photoresist. Verranno invece bloccati nelle zone in nero ossia nei punti in cui dovranno rimanere le piste. In **figura 1** è riportato un disegno schematico del processo. Una volta impressionato il photoresist si effettua lo sviluppo della basetta tramite immersione in una soluzione di acqua demineralizzata e idrossido di sodio (soda caustica). Con questo processo viene rimosso il photoresist impressionato mentre rimane quello non impressionato a protezione delle zone in cui saranno presenti le piste. Dopo lo sviluppo si effettua l'attacco acido tramite immersione della basetta in una soluzione di percloruro ferrico che asporta il rame nelle zone scoperte dal photoresist.

I fattori per la riuscita del processo

Nel processo di impressione del photoresist occorre tener conto dei seguenti fattori: l'uniformità della luce ultravioletta, il tempo di esposizione, l'influenza della luce esterna. L'uniformità della radiazione è importante perché, se la basetta non viene colpita uniformemente, la polimerizzazione del photoresist avviene in maniera non

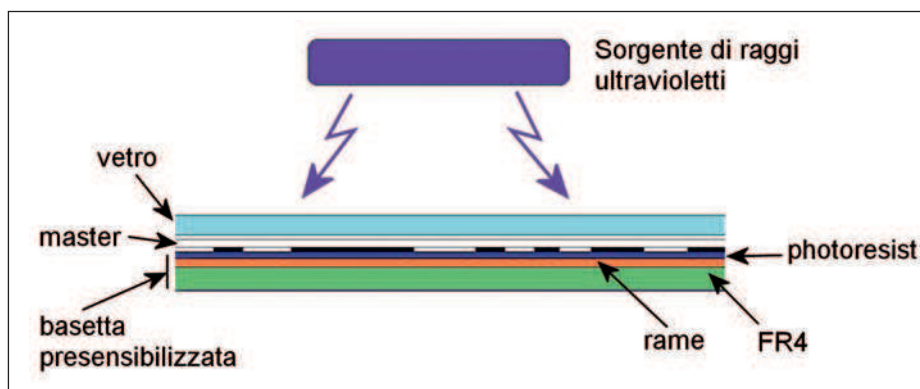



Figura 1: disegno schematico del processo di impressione del photoresist.

omogenea e, all'atto dello sviluppo, lo stesso verrà rimosso solo in alcune zone. Il tempo di esposizione è importante perché se scarso lo sviluppo non riuscirà ad asportare il photoresist mentre se eccessivo il photoresist verrà asportato anche nelle zone in cui deve rimanere. La luce esterna influenza la riuscita del processo in quanto il photoresist può venire impressionato anche da questa. Occorre pertanto lavorare in un ambiente non troppo luminoso ed effettuare la fase di impressione del photoresist in un contenitore chiuso. Per soddisfare questi tre fattori si ricorre all'uso del bromografo. In esso infatti è presente una sorgente di raggi ultravioletti posta ad adeguata distanza dalla basetta per cui l'illuminazione della stessa risulta uniforme. Vi è poi integrato un timer programmabile attraverso il quale si può impostare il tempo di esposizione. Infine dispone di un contenitore chiuso che minimizza l'influenza della luce esterna.

SCHEMA ELETTRICO DEL BROMOGRAFO

Nella **figura 2** è riportato lo schema elettrico del bromografo. Come sorgenti di radiazione ultravioletta sono state utilizzate quattro lampade fluorescenti attiniche (LP2, LP3, LP4, LP5). Queste sono state poste in serie a due a due e le due serie sono state collegate in parallelo. Per l'accensione delle lampade c'è bisogno di reattori e starter. Come si vede dallo schema elettrico, ogni lampada ha il proprio starter (ST1, ST2, ST3, ST4). Sono stati invece usati due soli reattori (RE1, RE2), essendo le lampade collegate in serie a due a due. Si è optato per questa soluzione per risparmiare spazio. Infatti, utilizzando quattro reattori e rendendo le lampade indipendenti, non sarebbe stato possibile collocare tutti i componenti all'interno dello scanner considerati gli spazi ristretti. Sarebbe inoltre aumentato il peso dello strumento. I reattori utilizzati sono specifici per lampade collegate in serie. Il sistema è dotato di un interruttore di rete, di un fusibile di protezione, di una lampada spia e di un timer. Agendo sull'interruttore di rete SW1 si alimenta il sistema. La lampada spia LP1 si illumina ma non si accendono le lampade ultraviolette; l'accensione di queste ultime avviene solo dopo aver programmato il timer.

Figura 3: foto del bromografo finito con lo sportello chiuso.

Figura 4: foto bromografo finito con lo sportello aperto.

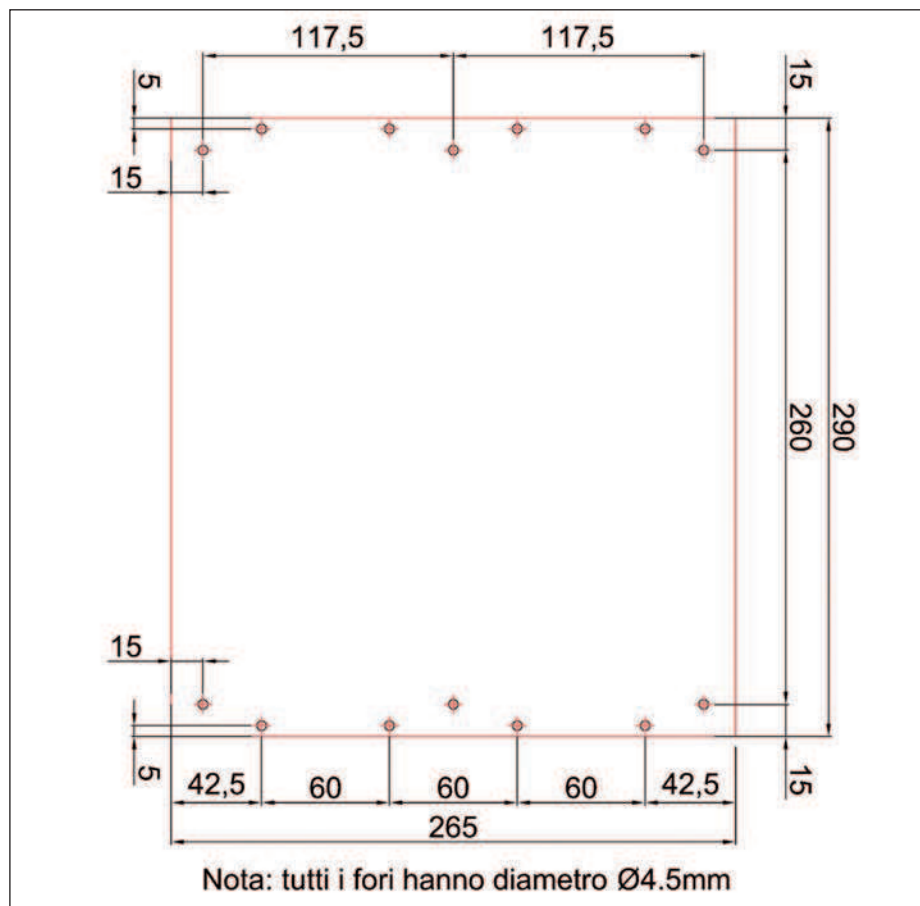



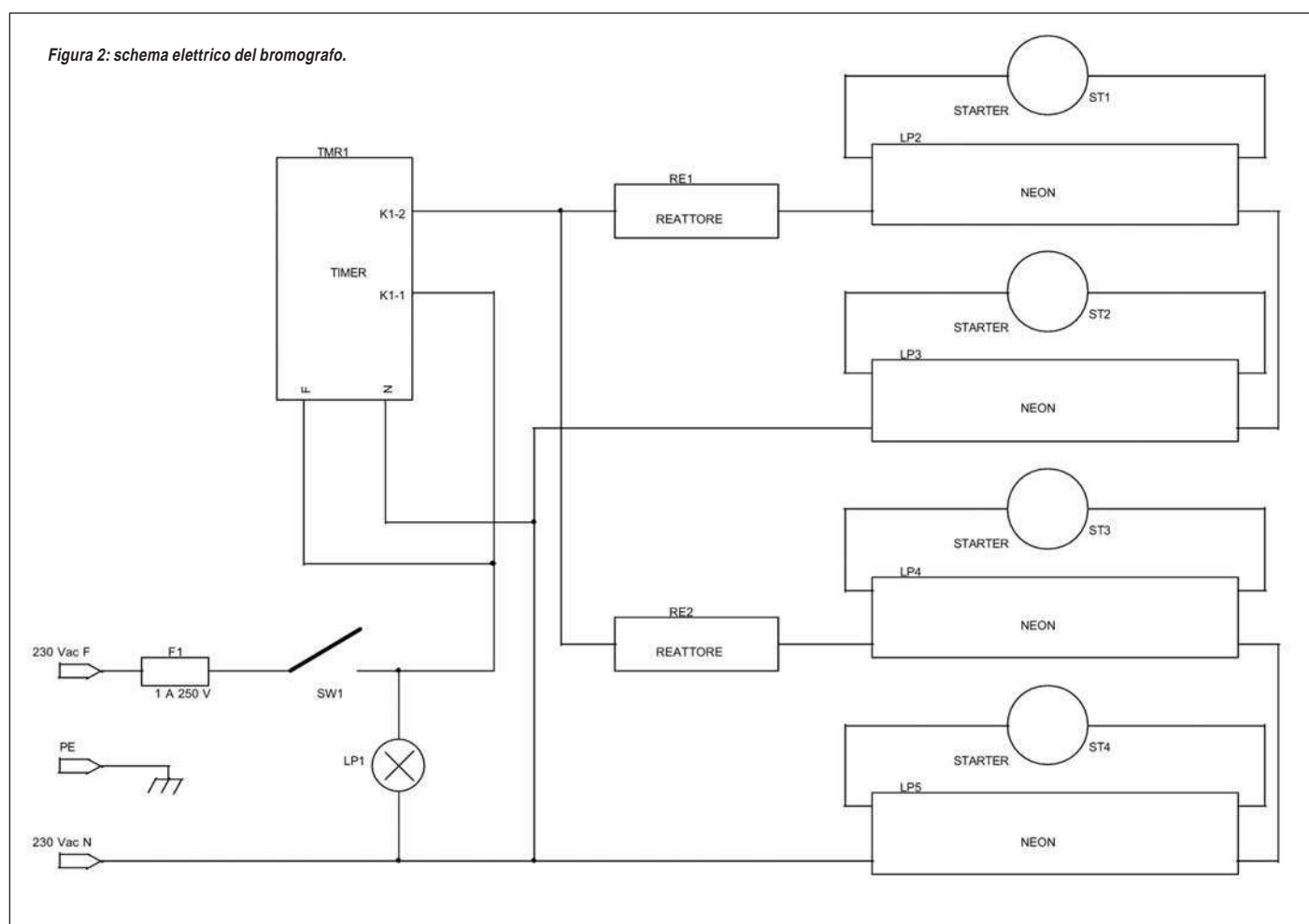
Figura 5: piano di foratura della lamiera di fondo.

IL BROMOGRAFO NELLO SCANNER

Lo schema elettrico proposto in **figura 2** è applicabile per qualsiasi bromografo autocostruito, indipendentemente dal contenitore in cui sarà alloggiato. Ho scelto di utilizzare come contenitore un vecchio scanner in quanto la sua struttura fornisce una scatola chiusa già pronta senza dover effettuare lavorazioni manuali onerose, conferendo inoltre allo strumento un aspetto professionale. Nelle **figure 3** e **4** sono riportate le foto del bromografo finito. Come detto in precedenza, uno dei fattori chiave del processo di fotoincisione è l'uniformità della luce. Per conseguire questo obiettivo utilizzando quattro lampade è necessario che lo scanner utilizzato sia abbastanza alto altrimenti le lampade vengono a trovarsi troppo a ridosso del vetro rendendo la radiazione non uniforme.

La realizzazione

La componentistica elettrica necessaria alla realizzazione dello strumento si può reperire abbastanza facilmente presso un grossista di materiale elettrico. Una volta in possesso dello scanner si deve liberare il suo interno dalle parti meccaniche e dall'elettronica. Successivamente è necessario individuare sul fondo del contenitore l'area cui corrisponde il vetro. All'interno di quest'area andranno allog-

Figura 2: schema elettrico del bromografo.

LISTA COMPONENTI

F1	**Fusibile 1 A 250 V**
SW1	**Interruttore 6 A 250 V**
LP1	**Lampada spia 250 V**
RE1	**Reattore per lampade in serie 18 W modello ERC MEC 04-LB**
RE2	**Reattore per lampade in serie 18 W modello ERC MEC 04-LB**
ST1	**Starter OSRAM ST151**
ST2	**Starter OSRAM ST151**
ST3	**Starter OSRAM ST151**
ST4	**Starter OSRAM ST151**
LP2	**Lampada fluorescente attinica PHILIPS TL8W ACTINIC BL**
LP3	**Lampada fluorescente attinica PHILIPS TL8W ACTINIC BL**
LP4	**Lampada fluorescente attinica PHILIPS TL8W ACTINIC BL**
LP5	**Lampada fluorescente attinica PHILIPS TL8W ACTINIC BL**
	N°. 8 colonnine portalampada per lampade fluorescenti da 8 W
	N°. 4 porta starter
	N°. 1 connettore di rete DIN da pannello 2 poli + terra
	N°. 1 portafusibile da pannello per fusibili 5X20 mm

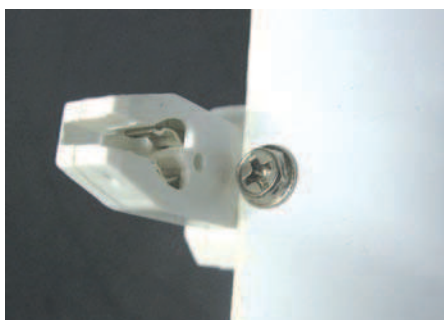



Figura 6: fissaggio delle colonnine portalampada al piano in lamiera.

giate le lampade. Per fare in modo che la radiazione non subisca riflessioni anomale dovute all'irregolarità del fondo dello scanner, occorre far uso di una base piana su cui fissare le colonnine portalampada. E' opportuno che tale base abbia una finitura a specchio oppure sia di colore bianco. Io ho utilizzato un pezzo di lamiera recuperato dal coperchio di una vecchia cucina a gas. Questo pannello, essendo smaltato di colore bianco, costituisce un'ottima superficie riflettente da collocare al di sotto delle lampade. Il pannello è stato tagliato a misura e forato secondo lo schema di **figura 5**. Il perimetro è stato ritoccato con dello smalto bianco per elettrodomestici. I fori indicati servono per montare le colonnine portalampada alla lamiera e per fissare la lamiera stessa al fondo dello scanner. Anche se per il montaggio si farà uso di viti sottili i fori sono stati realizzati da 4,5 mm per compensare le inevitabili tolleranze dovute alla lavorazione manuale. Una volta realizzato il pannello si fissano su di esso le colonnine portalampada utilizzando delle viti da computer della stessa tipologia di quelle utilizzate per l'assemblaggio del case **(figura 6)**. Le stesse devono essere cablate, secondo lo schema elettrico di **figura 2**, utilizzando del cavo unipolare da 1 mm^2. E' opportuno fare uso di cavi colorati e fissare gli stessi alla lamiera mediante silicone. In **figura 7** è visibile il cablaggio descritto. I reattori e gli starter devono essere fissati all'interno dello scanner. Nel mio caso, per poter alloggiare i reattori affiancati, è stato necessario tagliarli e rifare le forature per evitare che le alette di fissaggio ne impedissero l'affiancamento (vedi **figura 8**). Le zone dei tagli sono state protette con del silicone in modo che le estremità taglienti non possano intaccare eventuali cavi vicini. I reattori sono stati fissati nella parte posteriore dello scanner, tramite viti M3 con dadi e rondelle, e occupano in larghezza tutto lo spazio disponibile. Gli starter sono stati invece montati nella parte frontale del contenitore utilizzando gli appositi porta starter fissati per mezzo di viti M3 con dadi e rondelle. Il posizionamento dei porta starter è visibile in **figura 9** insieme ad altri componenti che verranno descritti più avanti. La lamiera portalampade deve essere fissata sul fondo dello scanner mantenendola parallela al vetro. Si deve ricorrere a degli spessori che devono assicurare che, a lavoro finito, la distanza minima tra lamiera e vetro sia di 5 cm e quella tra lampade e vetro sia di 3 cm. Il cablaggio delle lampade con i reattori e gli starter deve essere eseguito in accordo con lo schema elettrico di **figura 2**. Il pannello posteriore su cui si monteranno il connettore DIN di rete e il portafusibile deve essere realizzato per mezzo di una lastra di materiale isolante. Io ho impiegato un ritaglio di FR4 per circuiti stampati, da cui era stato asportato il rame, tagliato nella forma e nelle dimensioni corrette utilizzando il pannello originale come dima. In **figura 10** è visibile il pannello posteriore su cui sono montati il portafusibile e il connettore

Figura 7: cablaggio delle colonnine portalampada sul pannello in lamiera.

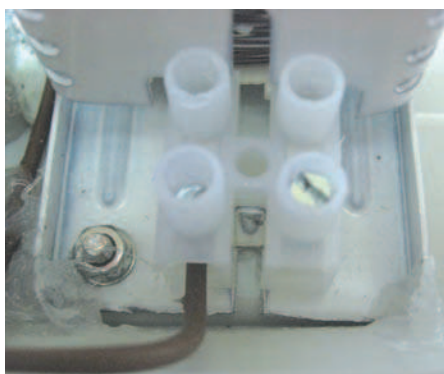



Figura 8: taglio delle alette dei reattori e fissaggio degli stessi.

Figura 9: montaggio della componentistica nella parte frontale dello scanner.

Figura 10: pannello posteriore.

di rete. Una volta fissato il pannello posteriore nella sua sede si completa il cablaggio con i collegamenti del connettore di rete e del portafusibile, facendo sempre riferimento allo schema elettrico di **figura 2**. Se il pannello portalampade è stato realizzato in lamiera, è necessario effettuare anche il collegamento tra il contatto di terra del connettore di rete e il pannello stesso. I dispositivi di comando devono essere montati sul coperchio dello scanner, nella parte anteriore. Occorre praticare il foro per la lampada spia e l'asola per l'interruttore di accensione. Nella mia realizzazione questi due componenti sono stati collocati nella parte destra del frontale. Poiché lo scanner usato era dotato di interruttore di accensione, ho allargato tramite lima l'asola originale e vi ho montato l'interruttore. Nelle vicinanze ho praticato un foro per il montaggio della lampada spia. Nella parte sinistra sono stati realizzati i fori per il fissaggio dei pulsanti e dei led.

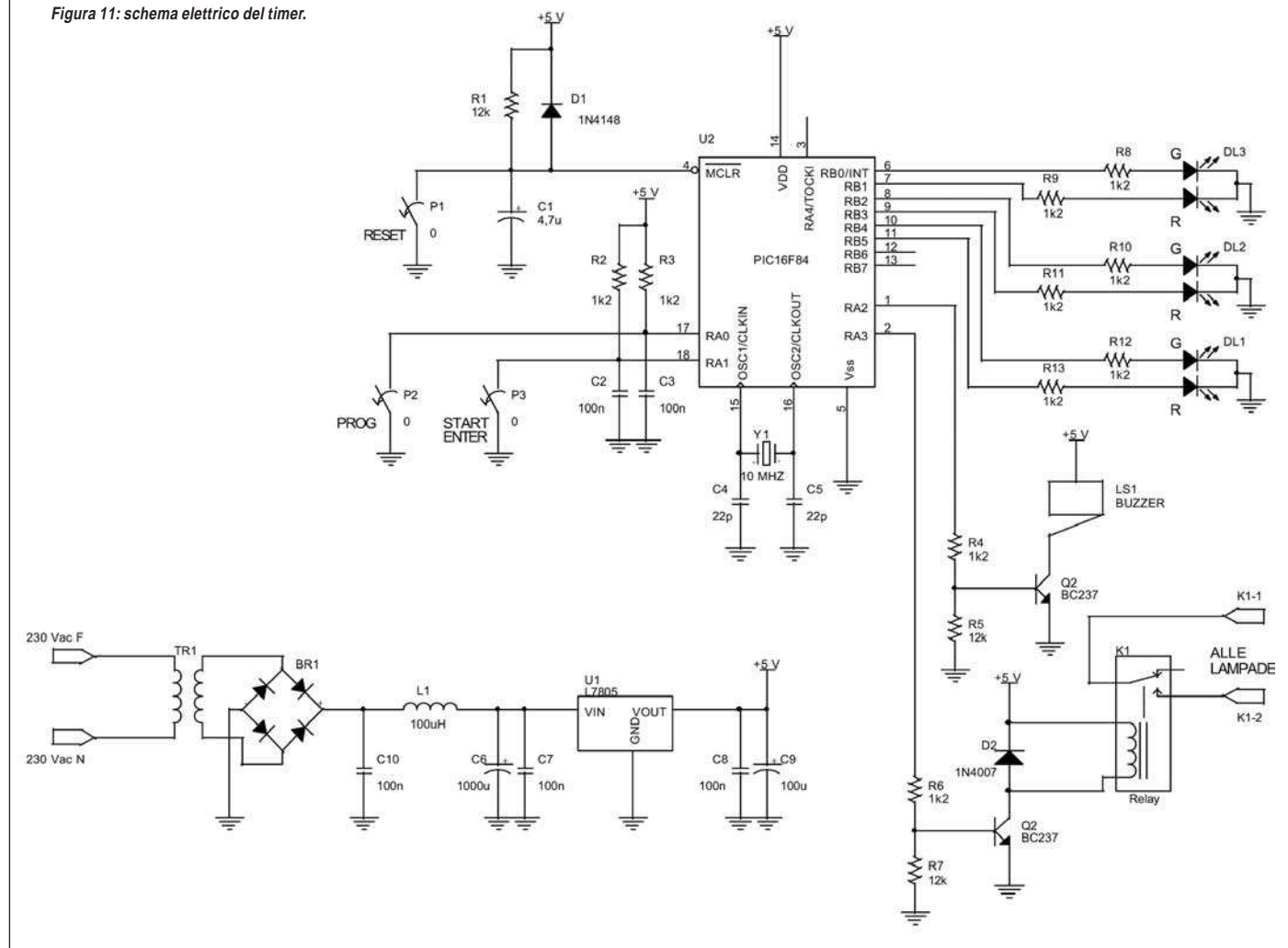
IL TIMER

Nella **figura 11** è riportato lo schema elettrico del timer. Cuore del sistema è il microcontrollore U2, un PIC 16F84. Esso gestisce:

- la programmazione del tempo di esposizione, attraverso i pulsanti P2 e P3;
- la visualizzazione del tempo impostato in fase di programmazione, attraverso i led DL1, DL2, DL3;
- la visualizzazione del tempo rimanente durante il funzionamento, sempre attraverso i led DL1, DL2, DL3;
- l'accensione e lo spegnimento delle lampade, attraverso il relè K1;
- la segnalazione acustica di fine esposizione, attraverso il buzzer LS1.

Descrizione dello schema elettrico del timer

Il microcontrollore U2 è alimentato a tensione di 5 V e la sua frequenza di lavoro, determinata dal quarzo Y1, è di 10 MHz. Lo stadio costituito da R1, D1, C1, P1 è il circuito di reset del micro. Questo circuito, collegato al pin di reset MCLR, effettua il reset automatico nel momento in cui viene fornita l'alimentazione, oppure il reset manuale quando viene premuto il pulsante P1. Nel momento in cui si alimenta il circuito il condensatore C1 è scarico e pertanto forza a massa il pin MCLR mantenendo il micro in condizione di reset. Successivamente il condensatore C1 si carica attraverso R1 e porta il pin MCLR al livello logico alto, facendo sì che il micro inizi ad eseguire il programma. A questo punto, se non si interviene sul pulsante P1, il pin MCLR resta al livello alto e il micro esegue il programma. In qualsiasi istante è possibile resettare il micro agendo su P1 ossia cortocircuitando a massa il pin MCLR. I due pin RA0 e RA1 sono utilizzati come ingressi per la programmazione. Normalmente sono tenuti al livello logico alto dalle resistenze di pull-up R2 e R3. Quando si preme uno dei pulsanti P2 o P3 il pin ad esso collegato viene portato al livello logico basso. I condensatori C2 e C3 hanno funzione di antirimbalzo. I due pin RA2 e RA3 sono impiegati come uscite. Il pin RA2 serve per la generazione di un doppio bip a frequenza di 1 kHz che indica all'utente la fine del ciclo di esposizione. Il segnale in uscita da tale pin è applicato alla base del transistor Q2 che pilota il buzzer. Il pin RA3 è invece utilizzato per l'eccitazione, attraverso il transistor Q1, del relè K1 che comanda l'accensione delle lampade. La porta B è usata per la visualizzazione del tempo impostato e del tempo rimanente, attraverso i diodi led DL1, DL2, DL3. Questi sono dei led bicolore con catodo comune. Applicando una tensione tra uno degli anodi e il catodo il led si illumina con luce verde o rossa a seconda del diodo alimentato; applicando tensione tra il catodo e i due anodi contemporaneamente il led si illumina di luce gialla. La combinazione delle quattro condizioni OFF, VERDE, ROSSO, GIALLO sui tre led per-

Figura 11: schema elettrico del timer.

LISTA COMPONENTI

R1	12 kΩ ¼ W
R2	1k2 Ω ¼ W
R3	1k2 Ω ¼ W
R4	1k2 Ω ¼ W
R5	12 Ω ¼ W
R6	1k2 Ω ¼ W
R7	12 Ω ¼ W
R8	1k2 Ω ¼ W
R9	1k2 Ω ¼ W
R10	1k2 Ω ¼ W
R11	1k2 Ω ¼ W
R12	1k2 Ω ¼ W
R13	1k2 Ω ¼ W
C1	4,7 µF 16 V elettrolitico
C2	100 nF poliestere
C3	100 nF poliestere
C4	22 pF ceramico
C5	22 pF ceramico
C6	1000 µF 25 V elettrolitico
C7	100 nF poliestere
C8	100 nF poliestere
C9	100 µF 16 V elettrolitico
C10	100 nF poliestere
L1	100 µH
D1	1N4148
D2	1N4007
Q1	BC237
Q2	BC237
BR1	Ponte raddrizzatore 1 A
DL1	Diodo led bicolore con catodo comune
DL2	Diodo led bicolore con catodo comune
DL3	Diodo led bicolore con catodo comune
K1	Relè 5 V 1 scambio con contatti 8 A 250 Vac
Y1	Quarzo 10 MHz
LS1	Capsula piezoelettrica
P1	Pulsante normalmente aperto tasto rosso
P2	Pulsante normalmente aperto tasto nero
P3	Pulsante normalmente aperto tasto nero
TR1	Trasformatore con secondario 8 V 500 mA

DL1	DL2	DL3	MIN	SEC	DL1	DL2	DL3	MIN	SEC
OFF	OFF	OFF	0:00	0	R	OFF	OFF	5:20	320
OFF	OFF	V	0:10	10	R	OFF	V	5:30	330
OFF	OFF	R	0:20	20	R	OFF	R	5:40	340
OFF	OFF	G	0:30	30	R	OFF	G	5:50	350
OFF	V	OFF	0:40	40	R	V	OFF	6:00	360
OFF	V	V	0:50	50	R	V	V	6:10	370
OFF	V	R	1:00	60	R	V	R	6:20	380
OFF	V	G	1:10	70	R	V	G	6:30	390
OFF	R	OFF	1:20	80	R	R	OFF	6:40	400
OFF	R	V	1:30	90	R	R	V	6:50	410
OFF	R	R	1:40	100	R	R	R	7:00	420
OFF	R	G	1:50	110	R	R	G	7:10	430
OFF	G	OFF	2:00	120	R	G	OFF	7:20	440
OFF	G	V	2:10	130	R	G	V	7:30	450
OFF	G	R	2:20	140	R	G	R	7:40	460
OFF	G	G	2:30	150	R	G	G	7:50	470
V	OFF	OFF	2:40	160	G	OFF	OFF	8:00	480
V	OFF	V	2:50	170	G	OFF	V	8:10	490
V	OFF	R	3:00	180	G	OFF	R	8:20	500
V	OFF	G	3:10	190	G	OFF	G	8:30	510
V	V	OFF	3:20	200	G	V	OFF	8:40	520
V	V	V	3:30	210	G	V	V	8:50	530
V	V	R	3:40	220	G	V	R	9:00	540
V	V	G	3:50	230	G	V	G	9:10	550
V	R	OFF	4:00	240	G	R	OFF	9:20	560
V	R	V	4:10	250	G	R	V	9:30	570

Tabella 1: codifica dei led di visualizzazione del tempo impostato.

mette di risalire al tempo, come riportato nella **tabella 1**. La tensione di 5 V necessaria al funzionamento del circuito è fornita dallo stadio di alimentazione TR1, BR1, C10, L1, U1, C6, C7, C8, C9. I componenti TR1 e BR1 in realtà non sono stati impiegati in quanto si è ricorso al trasformatore e allo stadio raddrizzatore di un caricabatteria per cellulari. La scelta è dovuta a una questione di spazi poiché i trasformatori che avevo in casa erano tutti troppo grandi rispetto agli spazi a disposizione. Il filtro C10, L1 è stato inserito per prevenire i disturbi sull'alimentazione dovuti all'accensione delle lampade. L'induttanza L1 da 100 μH è stata recuperata in un cassetto e si è dimostrata idonea allo scopo.

Il firmware

In **figura 12** è riportato il diagramma di flusso del firmware. All'accensione del sistema la variabile relativa al tempo impostato viene posta a zero e viene richiamata una funzione che fa lampeggiare contemporaneamente i tre led bicolori collegati alla porta B del micro facendo loro emettere luce verde. Questa condizione permane finché non si preme il pulsante P2 PROG e sta ad indicare che il sistema è in modalità di attesa. Premendo il pulsante P2 (il pin RA0 passa dal livello logico alto al livello logico basso) si entra in programmazione. I tre led si spengono (sulla porta B viene passato il valore 0) e il sistema si mette in attesa che venga premuto un pulsante. Ad ogni pressione del pulsante P2 la variabile relativa al tempo impostato viene incrementata di 10 secondi e il suo valore passa alla porta B del micro la quale lo visualizza sui led. In base alla configurazione dei led si può risalire al tempo impostato consultando la **tabella 1**. Quando il tempo impostato supera il valore 630 (630 secondi = 10 minuti e 30 secondi), la relativa variabile viene resettata e il conteggio delle pressioni di P2 riparte da 0. Una volta raggiunto il valore desiderato premendo il pulsante P3 START/ENTER (il pin RA1 passa dal livello logico alto al livello logico basso) si conferma questo valore. A questo punto sui led lampeggia il valore del tempo impostato e il sistema si mette in attesa dello start. Alla successiva pressione del pulsante P3 il sistema si porta nello stato di start. Il pin RA3 viene portato al livello logico alto e il relè viene eccitato per l'accensione delle lampade. Sui led viene mostrato il tempo rimanente. Ogni 10 secondi questo viene decrementato e il relativo valore viene mostrato sui led. Trascorso il tempo impostato il pin RA3 viene riportato al livello logico basso e il relè viene diseccitato con conseguente spegnimento delle lampade. A questo punto sul pin RA2 vengono generate due onde quadre di durata circa 300 ms e distanziate di 100 ms, a frequenza di 1 kHz; di conseguenza il buzzer emette due bip. Viene richiamata quindi una funzione che fa lampeggiare contemporaneamente i tre led facendo loro emettere luce rossa. Questa condizione indica la fine del ciclo. Volendo eseguire un nuovo ciclo occorre togliere alimentazione al circuito oppure premere il pulsante P1 RESET. Il firmware è stato scritto in linguaggio C tramite il compilatore CCS. Sia il codice sorgente che il file di programmazione .HEX sono scaricabili dal sito di Fare Elettronica.

Inizio
Tempo impostato=0
Lampeggio LED luce verde
Pressione pulsante P2 PROG?
NO
SI
Spegnimento LED
NO
Pressione pulsante P2 PROG?
SI
Incremento tempo impostato di 10sec
Visualizza tempo impostato sui LED
NO
Tempo impostato >630sec?
SI
Tempo impostato=0
Pressione pulsante P3 START/ENTER?
NO
SI
Lampeggio LED con il tempo impostato
Pressione pulsante P3 START/ENTER?
NO
SI
Relè ON, accensione tubi ultravioletti
Visualizza tempo rimanente sui LED
Decrementa tempo rimanente di 10sec
Tempo restante = 0?
NO
SI
Relè OFF spegimento tubi UV
Doppio bip a frequenza 1KHz
Lampeggio LED luce rossa
Fine

Figura 12: diagramma di flusso del firmware.

Le lampade fluorescenti ULTRAVIOLETTE

Le lampade da utilizzare per impressionare il photoresist devono essere del tipo UV-A con un'emissione la cui lunghezza d'onda è dell'ordine dei 350 nm. In questa realizzazione si è fatto uso di lampade Philips modello TL8W che presentano una lunghezza d'onda compresa tra i 350 nm e i 400 nm. Queste sono impiegate per dispositivi di fotopolimerizzazione o per le apparecchiature attira insetti. In alternativa si possono impiegare le lampade Hitachi F8T5 che hanno una lunghezza d'onda di 352 nm. Personalmente non ho provato questo secondo tipo, ma in rete si trovano vari esempi di chi le ha sperimentate con successo.

MONTAGGIO DEL TIMER

Realizzazione del timer

Il timer è stato montato su millefori. Nella **figura 13** è riportata la foto della realizzazione. Sulla scheda hanno trovato posto tutti i componenti tranne alcuni relativi allo stadio di alimentazione, i led e i pulsanti. Il trasformatore, i diodi raddrizzatori e il filtro LC sono stati montati esternamente così come i led e i pulsanti che sono stati montati sul pannello frontale. Per il collegamento di questi componenti alla scheda non sono stati utilizzati connettori o morsettiere, ma si è proceduto saldando direttamente i fili sul lato bottom. Anche questa è stata una scelta dettata dall'esigenza di minimizzare le dimensioni del circuito. Per i led è stata realizzata un'apposita scheda che sarà descritta nel seguito. L'integrato U1 è stato dotato di un piccolo dissipatore. Nella foto di **figura 13** sono visibili il con-

Figura 13: foto del timer montato.

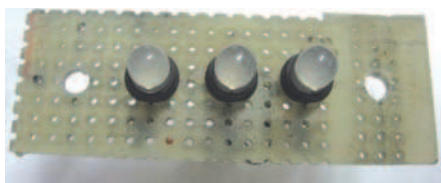



Figura 14: foto della scheda led.

Figura 16: pannello frontale di comando.

Figura 15: interno del bromografo al termine del cablaggio.

nettore per la programmazione in-circuit e i jumper sulle linee di alimentazione e di reset. Questi sono stati inseriti nel prototipo per poter mettere a punto il firmware senza dover smontare il micro dallo zoccolo ogni volta che si effettuava la programmazione. Ovviamente è possibile realizzare un piccolo circuito stampato per questo timer. Le sue dimensioni massime sono dipendenti dallo spazio a disposizione all'interno dello scanner.

Realizzazione della scheda led

I tre led per la visualizzazione sono stati montati su millefori. Il montaggio dei led è stato fatto in modo che poi si potessero inserire nei fori predisposti sul frontale del contenitore. La basetta è stata forata per consentirne il fissaggio sul pannello frontale tramite viti M3. In **figura 14** è riportata la foto della scheda led. La parte bassa dei led è stata coperta con guaina termorestringente nera per evitare che,con le lampade accese, la radiazione ultravioletta raggiungesse i led dando l'illusione che fossero accesi e di colore azzurro. Anche per questa si può realizzare un piccolo circuito stampato.

MONTAGGIO DEL TIMER NEL BROMOGRAFO E CABLAGGI FINALI

Prima di montare il timer all'interno del bromografo si devono predisporre i relativi cablaggi. E' opportuno fare uso di cavi unipolari di sezione 1 mm^2 per i contatti del relè e di cavetti da 0,25 mm^2 per i rimanenti collegamenti. I due cavi di alimentazione vanno twistati per abbattere il più possibile i disturbi sull'alimentazione del micro. Il timer deve essere inserito all'interno dello scanner in un punto non troppo vicino alle lampade per evitare che le extratensioni generate al momento della loro accensione possano disturbare il funzionamento del circuito. Nel mio caso è stato montato nella parte frontale del contenitore fissandolo allo stesso con delle viti M3 e utilizzando opportuni distanziali. Il trasformatore di alimentazione deve essere fissato all'interno del contenitore. Nella mia realizzazione questo, insieme al piccolo circuito stampato su cui sono montati i diodi raddrizzatori e al filtro LC costituito da C10 e L1, è stato collocato nell'unico spazio rimasto disponibile nella zona sinistra del frontale. Il tutto è stato fissato al contenitore utilizzando delle fascette e del silicone. I due cavi di alimentazione del timer devono essere collocati il più lontano possibile dalla zona delle lampade. Gli stessi vanno connessi allo stadio di alimentazione interponendo la bobina L1 in serie sul positivo. Per completare il cablaggio si collegano i pulsanti e i led, l'interruttore di accensione e la lampada spia, l'alimentazione 230 Vac per il timer e il relè che piloterà le lampade. In **figura 9** è visibile la parte frontale del bromografo con il cablaggio terminato. Al termine del cablaggio l'interno del bromografo si presenta come in **figura 15**. Una volta programmato il micro, inserite le lampade nei portalampada, gli starter nei porta starter, il fusibile nel portafusibile e montato il coperchio, il bromografo è pronto all'uso. Per conferire allo strumento un aspetto professionale è possibile realizzare delle etichette adesive da applicare in corrispondenza del pannello frontale di comando (vedi **figura 16**).

CONCLUSIONI

In questo articolo è stato illustrato un possibile metodo per realizzare in casa un bromografo dall'aspetto professionale, dalle ottime prestazioni e soprattutto economico. Ovviamente al termine della realizzazione è necessario mettere a punto il processo di produzione dei circuiti stampati. A tal proposito, dopo varie prove, sono giunto all'ottimizzazione del processo utilizzando i seguenti accorgimenti:

- **1-**stampa del master su carta comune con stampante laser;
- **2-**tempo di esposizione 3 minuti e 20 secondi;
- **3-**sviluppo in una soluzione di 5 g di soda caustica in 0,5 l d'acqua demineralizzata per circa 7 minuti.

I parametri riportati sono solo indicativi in quanto dipendono da diversi fattori, primo fra tutti la qualità del photoresist. ❑

CODICE MIP 2755354

di FRANCESCO DI LORENZO

UN MOUSE SENZA *click!*

Una curiosa applicazione dei sensori di prossimità per sostituire i classici pulsanti del mouse.

I sensori di prossimità detti anche "proximity", sono sensori in grado di rilevare una presenza nelle immediate vicinanze della parte sensibile che costituisce il sensore stesso.
La distanza entro cui il sensore funziona viene chiamata "portata nominale" e può essere regolata elettronicamente. I segnali di uscita ottenibili sono normalmente di tipo on/off e utilizzando transistor NPN o PNP è possibile pilotare carichi molto elevati.
Un esempio tipico di un collegamento con il transistor NPN è riportato in **figura 1**. In commercio sono reperibili diversi tipi di sensori di prossimità quali:

- Sensori Induttivi;
- Sensori Capacitivi;

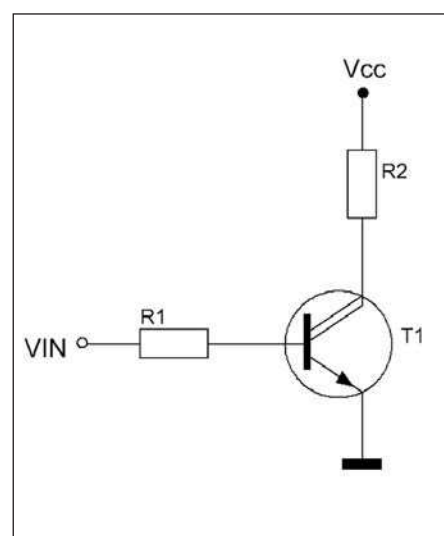



Figura 1: interfacciamento con transistor.

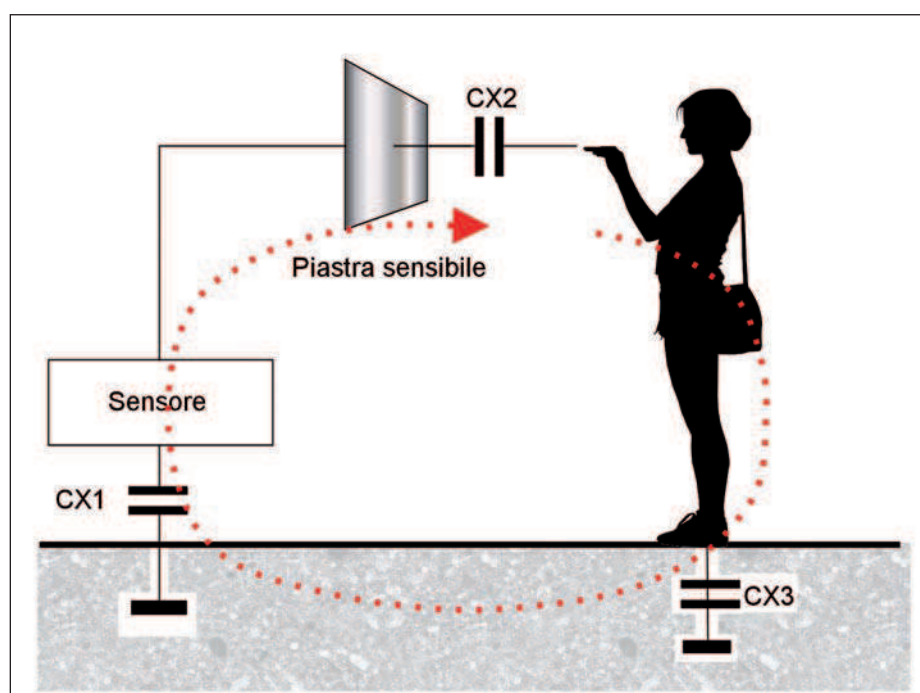



Figura 2: il corpo umano funziona come un condensatore di centinaia di pF.

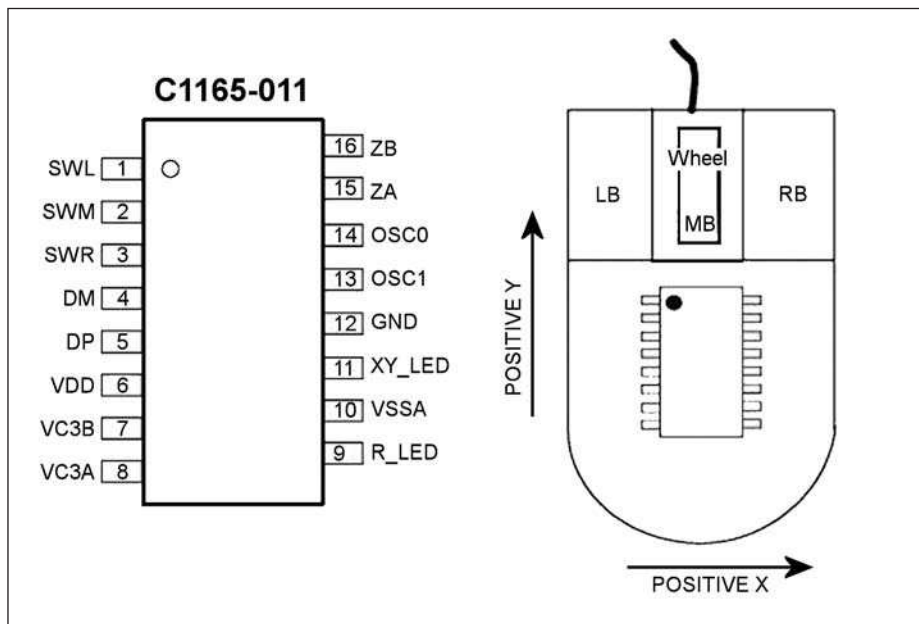



Figura 4: pinout dell'integrato C1165-011.

- Sensori Magnetici;
- Sensori Ad Ultrasuoni;
- Sensori Ottici.

Ognuno di questi sensori presenta caratteristiche e tecnologie di costruzione diverse.

SENSORI INDUTTIVI

I proximity induttivi si basano sul principio della variazione di riluttanza che presenta un elettromagnete quando nelle vicinanze si presenta un oggetto realizzato in materiale ferromagnetico. La riluttanza magnetica è il rapporto tra la forza magnetomotrice e il flusso concatenato generato dal campo stesso: la presenza di materiale ferromagnetico all'interno del campo magnetico provoca una variazione del campo stesso con conseguente abbassamento della riluttanza. I circuiti in-

segue a pagina 63

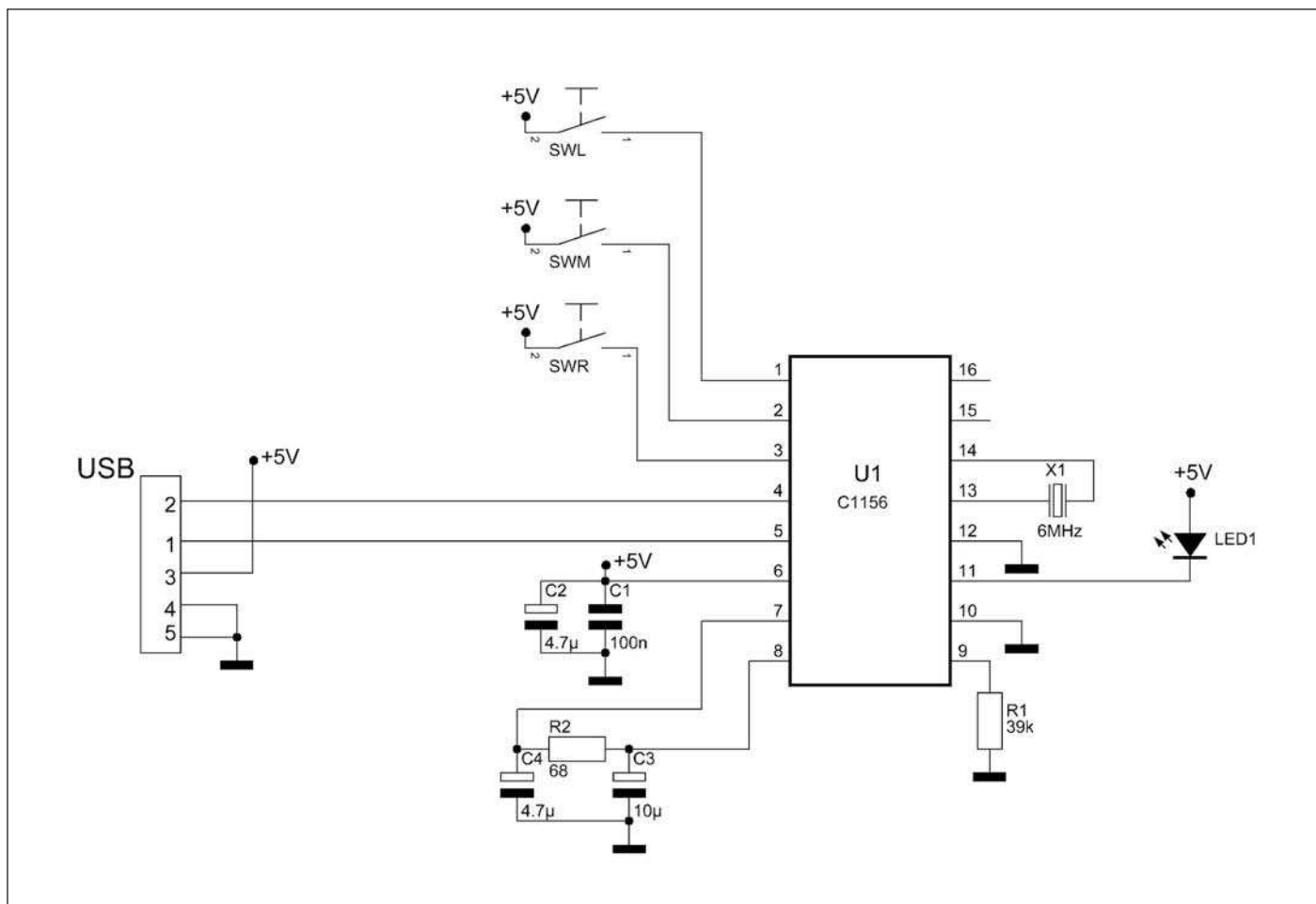
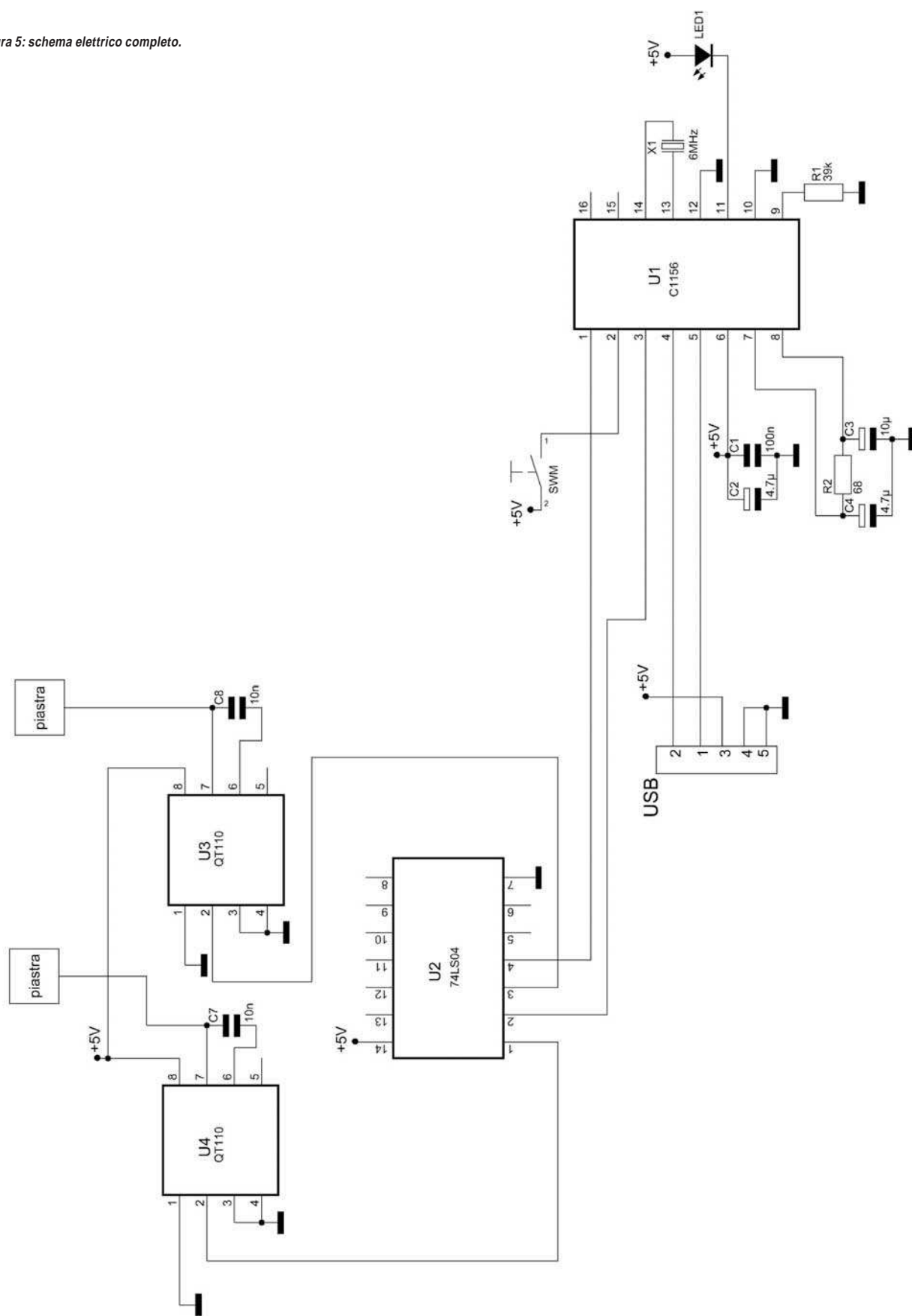



Figura 3: schema elettrico del mouse senza sensori di prossimità.

Figura 5: schema elettrico completo.

terni del sensore rilevano la variazione di riluttanza e, superata una certa soglia, provocano la commutazione del segnale d'uscita. Questi proximity pertanto, possono rilevare solo la presenza d'oggetti realizzati in materiale ferromagnetico. La portata nominale è genericamente piuttosto bassa (qualche millimetro). La frequenza di commutazione può essere anche molto elevata, dell'ordine di migliaia di volte al secondo, rendendo questi sensori adatti a rilevare oggetti in rapido movimento.

SENSORI CAPACITIVI

I sensori capacitivi si basano sul principio della rilevazione della capacità elettrica di un condensatore. Il loro lato sensibile ne costituisce un'armatura e l'eventuale presenza nelle immediate vicinanze di un oggetto conduttore, va a costituire l'altra armatura del condensatore. Così la presenza di un oggetto crea una capacità rilevata dai circuiti interni, comandando la commutazione del segnale d'uscita. Rispetto ai proximity induttivi, sono limitati nella velocità di commutazione (10-50 Hz), ma presentano altri vantaggi:

- portate nominali più elevate (fino a 20 mm);
- possibilità di rilevare oggetti non ferromagnetici, purché almeno parzialmente conduttivi;
- immunità a disturbi elettromagnetici.

PROXIMITY MAGNETICI

I proximity magnetici funzionano rilevando il campo magnetico generato da un magnete permanente montato appositamente sull'oggetto da rilevare. Questi sensori si basano sul principio dei contatti Reed o sull'effetto Hall. I modelli realizzati con contatti Reed hanno una velocità di commutazione bassa (fino 50 Hz), ma i modelli realizzati con sensori ad effetto Hall possono commutare a velocità elevate (anche migliaia di Hz). Una particolarità di questi sensori è che le portate nominali dipendono dalla potenza del campo generato dal magnete più che dalle caratteristiche del sensore, e pertanto, usando un grosso magnete, possono essere elevate (fino a 100 mm). Di contro l'oggetto da rilevare deve essere preparato montando l'opportuno magnete permanente. Per ovvi motivi questi sensori non possono essere utilizzati in prossimità di grosse fonti elettromagnetiche (motori, teleruttori, linee d'alimentazione, ecc...). Questo tipo di sensori vengono utilizzati negli impianti di allarme posti sotto le finestre o tra le sponde delle porte.

Proximity ad ultrasuoni

I proximity ad ultrasuoni funzionano sul principio del Sonar: emettono impulsi sonori ultrasonici e rilevano un'eventuale eco di ritorno generata dalla presenza di un oggetto all'interno della portata nominale. Vista la complessità, questi sensori sono costosi ma dispongono spesso di funzioni evolute, quali:

- settaggio della distanza di commutazione;
- uscita analogica per la trasduzione della distanza dell'oggetto rilevato;
- settaggio del campo sensibile;
- programmazione software dei settaggi dello strumento.

La velocità di commutazione di questi proximity è bassa, ma in compenso presentano dei significativi vantaggi:

- possono avere portate nominali molto elevate (fino a 10 m);
- sono immuni ai disturbi elettromagnetici;
- possono rilevare oggetti di qualsiasi materiale;
- possono rilevare oggetti senza che questi siano stati preventivamente preparati.

Una certa attenzione va però posta nella dimensione e nell'orientamento della superficie dell'oggetto che si rivolge al sensore, infatti una superficie troppo piccola o orientata malamente può non assicurare la generazione di un'eco rilevabile.

PROXIMITY OTTICI

I proximity ottici (chiamati anche proximity fotoelettrici) si basano sulla rilevazione della riflessione di un fascio luminoso da parte dell'oggetto rilevato. Normalmente viene usato un fascio di raggi infrarossi, in quanto questa radiazione difficilmente si confonde con i disturbi generati da fonti luminose ambientali. Oggi questi sensori sono relativamente economici e dispongono spesso di funzioni evolute come:

- settaggio della sensibilità di commutazione;
- settaggio della logica di uscita (PNP o NPN);
- settaggio di temporizzazioni sul segnale d'uscita (esempio dei ritardi nelle commutazioni).

Nella modalità d'uso più semplice, il fascio viene riflesso dalla superficie stessa dell'oggetto rilevato, per lo stesso fenomeno per cui la luce visibile può essere riflessa e percepita dai nostri occhi. Il problema è che la quantità di radiazione riflessa dipende dalla composizione e dall'orientamento della superficie; pertanto il campo sensibile di questi proximity dipende sostanzialmente dalla natura della superficie dell'oggetto da rilevare: tipicamente da 10 a 100 cm. Montando un riflettore catadiottrico sull'oggetto da rilevare, si possono ottenere portate nominali molto alte (fino a 50 m). Va comunque posta attenzione al posizionamento di fonti di luce artificiale: la proiezione di una forte luce su questi sensori ne può provocare l'accecamento.

Figura 7: posizionamento della piastre sensibili.

LA SCELTA DEL SENSORE

Per questo progetto ci siamo serviti di due sensori di prossimità capacitivi "QT110". Lo scopo di questo progetto è quello di eliminare completamente il fastidioso click del mouse. Il motivo per

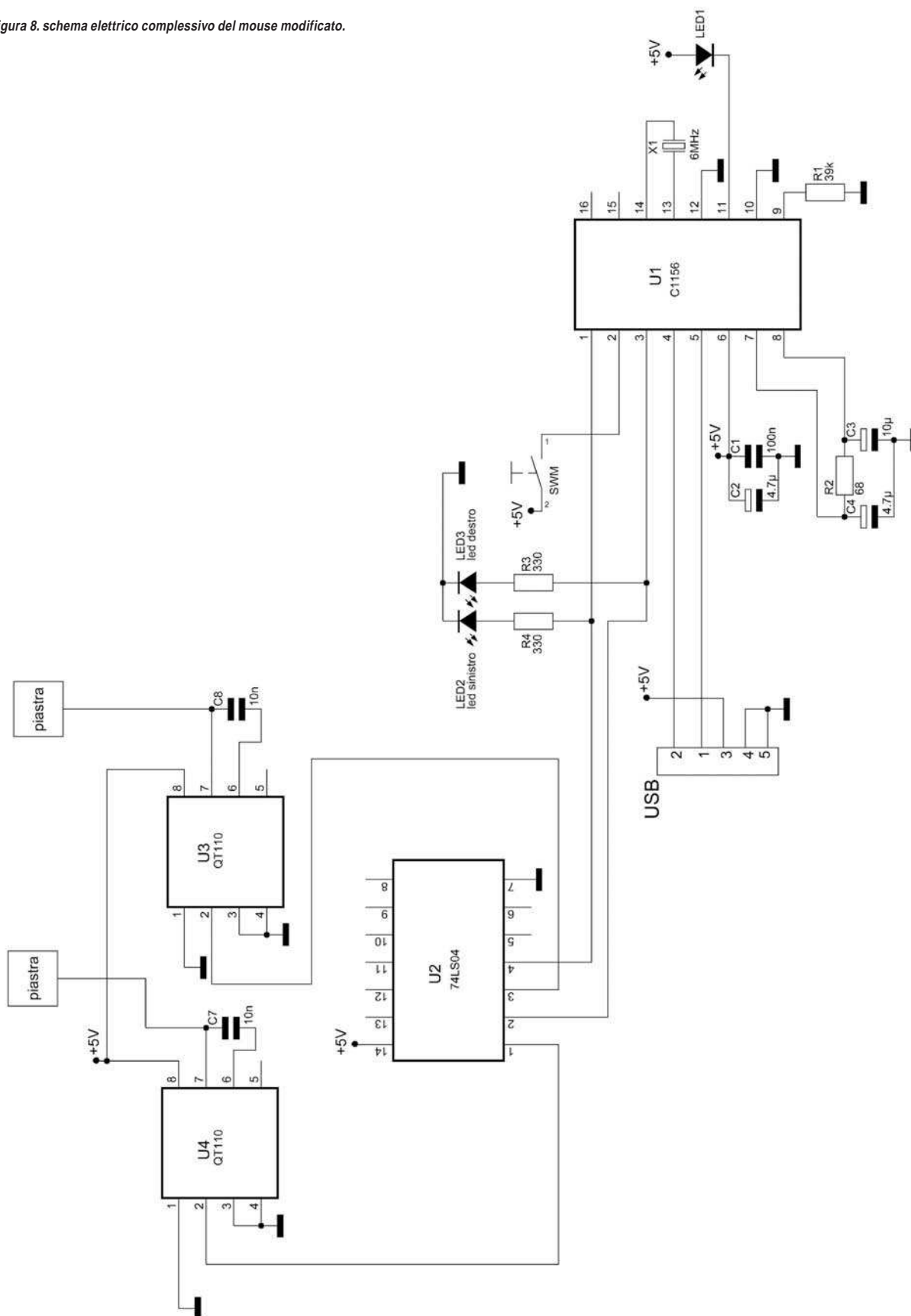
Figura 8. schema elettrico complessivo del mouse modificato.

cui è stato scelto questo integrato è per le piccole dimensioni, per il basso costo, inoltre con questo tipo di integrato, ma anche con tutti i sensori di prossimità si possono pilotare con un semplice tocco, qualsiasi dispositivo. Questo chip può lavorare con una tensione dai 2,5 ai 5V. Il QT110 è stato sviluppato come tutti sensori di capacità secondo il principio Kirchoff, cioè per rilevare la variazione di capacità sugli elettrodi. Questa legge applicata ai sensori di capacità dice che la corrente passante in un circuito deve completare un ciclo, tornando indietro alla sorgente, come si vede nella **figura 2.** Come si vede in **figura 2** non è necessario creare un sistema cablato verso terra, anche se l'accoppiamento per far completare alla corrente il ciclo sembra molto debole. Nel nostro caso quando si ha il contatto umano verso la piastra che funziona da armatura, non è necessario che la persona sia a contatto con il suolo, questo perché il corpo umano funziona come un condensatore di centinaia di picofarad che permette al sensore di individuare la variazione di capacità. Questo sensore offre anche la regolazione della sensibilità su tre livelli, mediante il pin 5. Lasciando aperto questo pin la sensibilità è molto alta, se collegato al pin 6 la sensibilità è media, mentre se collegato al pin 7 la sensibilità è scarsa. La connessione dei pin può essere fatta mediante jumper. In alcuni casi può succedere che la piastra utilizzata abbia una bassa costante dielettrica, in questo caso è necessario aumentare la sensibilità. In questi casi vengono aumentati lo spessore, la grandezza della superficie da toccare. Analogamente in alcuni casi, quando non è richiesta molta sensibilità , questa può essere ulteriormente ridotta, utilizzando un materiale con bassa costante dielettrica, oppure riducendo lo spessore della superficie da toccare, oppure diminuendo le dimensioni di quest'ultima. Le configurazioni e le applicazioni ottenibili con questo integrato sono molteplici: interruttori per le luci, pannelli di controllo industriali, sistemi di sicurezza, sistemi di accesso, bottoni per ascensori, applicazioni nei giocattoli e videogiochi, dispositivi di puntamento.

Figura 6: un mouse pronto per la modifica.

VIA I PULSANTI!

Per la realizzazione di questo progetto ci siamo serviti di due sensori di prossimità QT110, di un mouse, di un C1165 che è un integrato di controllo per mouse ottici che si trovava già nel mouse stesso, di due piastre di metallo da 5mm x 20mm. Il collegamento del C1165 è riportato in **figura 3**. Il C1165 per funzionare ha bisogno di un led a 639nm, montato di fronte alla parte sensibile dell'integrato. Questo tipo di integrato utilizza un connettore di tipo USB per il collegamento con il pc, ha bisogno di una tensione pari a 5 V per funzionare, tensione che viene fornita direttamente dalla porta USB. Il C1156 ha le seguenti caratteristiche :

- Incorpora al suo interno driver interfacciabili con qualsiasi edizione di windows a partire da quella di Windows 98, a quella di Vista.
- Offre compatibilità con la USB 1. 0 e USB 2. 0, ha come default una CPI di 1000, ma può essere regolata, riportandola da 800 a 1200.
- Offre una perfetta navigazione su qualsiasi tipo di superficie, infine non ha parti meccaniche.

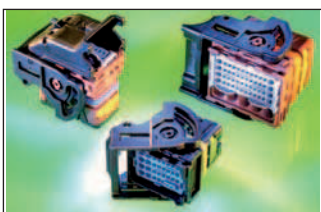
L'integrato si presenta a 16 pin, e per funzionare richiede un quarzo ceramico da 6MHz che deve essere collegato sui pin 14 e 13, mentre sul pin9 possiamo collegare anche un led per indicare che il chip è in funzione. Nella **figura 4** vengono riportati l'integrato visto dall'alto con il suoi pin-out e come deve essere inserito nella scocca del mouse. Il QT110 incorpora un contatore che conta fino a 4 volte dal momento della rilevazione per evitare che quello che viene rilevato dalla piastra non sia rumore, prodotto da disturbi elettromagnetici. Il primo tempo di rilevazione è di 75ms, i restanti tre hanno un tempo di rilevazione di 18ms, per un tempo complessivo di 192 ms. Il nostro scopo è quello di inserire dei sensori di prossimità al posto degli interruttori del mouse cosi eliminando il fastidioso clik. Il sensore di prossimità fornisce un'uscita negata che viene invertita mediante un hex inverter, come ad esempio un 74LS04. Questo problema è dovuto al fatto, che l'integrato C1165 ha i due pulsanti destro e sinistro connessi a Vcc, e alla pressione dei tasti, sui pin 1 e 3 dell'integrato C1156 c'è un valore di tensione di 5V In alternativo si può usare un "QT110H", la lettera H alla fine della sigla simboleggia che l'integrato fornisce un uscita alta. Nel caso si possedesse un integrato per mouse in cui i tasti sono collegati a GND, basta solo collegare un QT110 direttamente nei pad del pulsante interessato. Lo schema del progetto è in **figura 5**. Si inizia col controllare se l'integrato ottico riceve Vcc o GND sui pin dove sono collegati i tasti. A seconda della modalità di collegamento dei tasti si sceglie il sensore di prossimità tra QT110 che produce un uscita bassa o il QT110H che produce invece un uscita alta. Si passa quindi alla connessione del sensore di prossimità su basetta millefori o presensibilizzata. Una volta collegato il tutto senza richiudere la scocca del mouse si fanno delle prove in base alla sensibilità del QT110, per evitare che solo lo sfioramento del dito faccia partire il comando. Si collegano i sensori di prossimità alla rispettive piastre metalliche, e si richiude il tutto. E' necessario che le piastre non siano troppo grandi. Le misure ottimali sono 20mm x 5 mm. Il mouse utilizzato è quello presente in **figura 6**, ma potrete modificare qualsiasi altro tipo di mouse. In **figura 7** è riportato il mouse è riportato il mouse su cui sono stati montati i sensori di prossimità.

CONCLUSIONI

Il posizionamento delle piastrelle metalliche dovrà essere fatto in modo accurato per evitare di stressare i tendini della mano durante il normale utilizzo. I due diodi led da 3 mm, uno per il tasto destro uno per il tasto sinistro, riportati nello schema finale di **figura 8**, visualizzano l'avvenuto contatto tra il dito ed il sensore. ❑

CODICE MIP 2758639

Nuovi connettori MOLEX

Molex amplia la sua linea di connettori modulari per controller (CMC, Connectors Modular for Controllers). La linea dei prodotti CMC Molex è disponibile nelle versioni standard e di potenza, e può essere utilizzata per vari tipi di veicoli da trasporto, fra cui vetture, autocarri, autobus e motocicli, nonché in attrezzature nautiche e per l'agricoltura. Questi connettori ibridi filo-scheda costituiscono una soluzione economica per le applicazioni nei campi delle catene cinematiche e dell'elettronica di bordo, come le unità di controllo dei motori, i cambi, i freni di stazionamento elettronici, le unità di giunzione e i dispositivi di controllo delle sospensioni.

I connettori CMC Molex sono solidi e affidabili, e utilizzano una guarnizione sigillante in metallina con più tenuta. Fra le altre caratteristiche figura la garanzia della posizione dei morsetti. Una leva di bloccaggio integrata garantisce una forza di serraggio sicura ma ridotta al momento dell'accoppiamento con il coperchietto di uscita dei terminali. I connettori ibridi CMC Molex sono dotati di una combinazione di colore che consente l'uso con chiavi meccaniche, agevolando l'installazione visiva, e sono disponibili con morsetti di più dimensioni a supporto di requisiti relativi ai dati con correnti basse, medie e alte. Sono disponibili varie configurazioni della piastra posteriore e delle guarnizioni degli spinotti, con massima flessibilità e affidabilità quando non si utilizzano cavità per i morsetti. Un opportuno coperchio mantiene i fili lontano dal connettore.

CODICE MIP 2758694

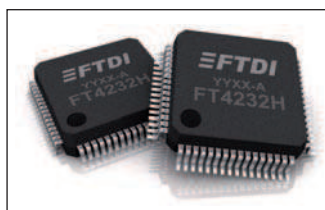
Certificazione DO-254 per il core IP Actel

Actel Corporation annuncia che il core IP BA511 ARINC 429 di Barco Silex – destinato agli FPGA Actel ProASIC®3 – è stato certificato DO-254 attraverso le implementazioni in varie applicazioni aeronautiche safety-critical. I dispositivi ProASIC3 A3P1000 di Actel, equipaggiati col core IP BA511 ARINC 429 di Barco, sono stati scelti per un totale di quattro implementazioni certificate DO-254, certificazione richiesta in tutti i principali programmi aeronautici attualmente in fase di sviluppo, come ad esempio l'Airbus A350, il Boeing 787 e il retrofit dei velivoli B747 e B777.

CODICE MIP 2758688

Il nuovo ARM9 di Toshiba

Il nuovo chip TMPA910CRBXBG a temperatura estesa funziona da -20°C a +85°C e combina un nucleo CPU ARM926EJ-S™ a 32 bit e alte prestazioni con funzioni di controllo ed elaborazione delle immagini e una vasta gamma di funzionalità di connettività e periferiche integrate. Il nuovo processore comprende un controller LCD incorporato con supporto per display TFT e STN di dimensioni fino a 1024 x 768 pixel e possiede un'interfaccia a schermo tattile (touch-screen) che riduce la necessità di componenti esterni nei sistemi MMI (MultiMedia Interface). Un acceleratore grafico per display LCD (LCDA, LCD data processor accelerator) offre funzioni di ridimensionamento, filtraggio e sfumatura immagini, nonché di elaborazione filmati in tempo reale. L'acceleratore grafico LCDA supporta risoluzioni fino a WVGA (800x480). Il chip TMPA910CRBXBG dispone anche di un'interfaccia per sensore grafico CMOS che semplifica la realizzazione di applicazioni che richiedono la cattura di immagini. Funzioni di connettività supplementari comprendono interfacce SPI, UART, I2C, I2S e un dispositivo USB ad alta velocità (480 Mbps). Toshiba include 56 kbyte di RAM embedded incorporata per la memorizzazione di dati e programmi e la gestione del display, una boot ROM e un controller compatibile per memorie SDRAM SDR e DDR. È possibile indirizzare fino a 2,5 Gbyte di spazio di accesso lineare. Un host controller SD supporta schede SD ad alta velocità con capacità fino a 32 GB. Il nuovo microprocessore è disponibile in un contenitore FPGA da 361 pin. Tra le altre periferiche incorporate vi sono un convertitore A/D a 10 bit, un timer a sei canali e 16 bit, un watchdog timer, un real-time clock e funzioni di allarme. Oltre a un esteso supporto software dotato di librerie grafiche e sistemi operativi embedded, il nuovo dispositivo è disponibile insieme a uno starter kit e a una piattaforma di riferimento che accelerano ulteriormente lo sviluppo e la prototipazione delle applicazioni.

CODICE MIP 2759690

Convertitore USB/UART

FTDI presenta il convertitore di quinta generazione USB-UART/FIFO che integra il protocollo USB su un singolo chip e permette comunicazioni a 480 Mb/s. FT4232H e FT2232H possono essere configurati secondo diversi standard paralleli e seriali offrendo rispettivamente quattro e due interfacce configurabili. Due delle quattro porte del FT4232H e entrambe quelle del FT2232H possono essere configurate come UART, JTAG, SPI, I2C o bitbang mode. Entrambi i device supportano un baud rate di 12 Mbaud in modalità RS232/RS422/RS485 UART e superiore a 25 MB/s su interfaccia parallela FIFO (FT2232H).

CODICE MIP 2758692

OK. Ora hai bisogno di... ETHERNET

Modulo seriale-ethernet connesso alla scheda di sviluppo easyPIC5

Home automation, home control, casa digitale o smart home sono nomi differenti ma tutti sinonimi di comfort, sicurezza e risparmio energetico. Creare un sistema domotico può sembrare assai costoso, ma è possibile crearne uno da soli piuttosto facilmente e senza grossi investimenti. Esistono diversi modi per implementare un sistema donotico e uno di questi è utilizzando Ethernet.

Srdjan Tomic
MikroElektronika - Software Department

Tutto il necessario è limitato ad un microcontrollore PIC18F4520 ed un chip ENC28J60 per la gestione dell'Ethernet. L'ENC28J60 è dotato di interfaccia seriale SPI e costituisce una soluzione ottimale per motle famiglie di microcontrollori quali AVR, dsPIC, ecc… Per la connessione alla rete Ethernet viene utilizzato un connettore RJ-45 CviLux CJCBA8HF1Y0. L'apparecchiatura domestica da controllare viene simulata con un LED collegato alla porta RB0 del microcontrollore. Il compilatore *mikroC for PIC* contiene la libraria Ethernet e ci permette di semplificare fortemente la fase di scrittura del programma. Usando alcune routine di questa libreria è possibile scrivere il programma che consentirà di accendere e spegnere le apparecchiature attraverso un browser web.

Il programma dovrà svolgere le seguenti operazioni:

Step 1. Creare una pagina html attraverso la quale si gestisce il micro. Importare il codice come stringa.

Step 2. Impostare gli indirizzi IP, DNS, Gateway e Subnet mask utilizzando i dati forniti dal vostro provider per la connessione ad internet.

I parametri della nostra rete saranno i seguenti:

IP : 192.168.20.60 (Control System address)
DNS : 192.168.20.6 (Domain Name System address)
GATEWAY : 192.168.20.1 (Gateway address)
SUBNET : 255.255.255.0 (Subnet mask)

Step 3. Disabilitare gli ingress analogici della PORTB. Tutti i pin della porta B del microcontrollore andranno azzerati e configurati come uscite.

Step 4. Inizializzare il modulo SPI del PIC 18F4520.

Step 5. Inizializzare il chip ENC28J60.

Step 6. Scrivere il codice usando la funzione Spi_Ethernet_userTCP la quale, dopo aver ricevuto un commando dal browser web, accenderà o spegnerà il LED connesso alla porta RB0.

Step 7. Legere i vari comandi mediante un ciclo infinito.

La parte pià importante del programma è la funzione Spi_Ethernet_userTCP.
Quando una richiesta di tipo "GET" viene inviata all'indirizzo IP del nostro sistema, il microcontrollore risponde con una pagina web che verrà visualizzata nel browser.

Quando viene ricevuto un comando ON, il LED connesso alla porta RB0 verrà acceso automaticamente. Analogamente all'arrico di un comando OFF lo stesso LED verrà spento. Inserendo un relè al posto del LED sarà cos'ì possibile accende e spegnere attraverso la pagina web apparecchiature come lampade, sistemi di allarme, riscaldamento, ecc…
Il controllo dell'intero sistema viene fatto inserendo l'indirizzo IP del sistema nella barra di indirizzi del browser e selezioando i vari comandi direttamente dalla pagina web. Ovviamente è possibile modificare il programma per pilotare contemporaneamente più uscite del microcontrollore per creare un vero e proprio sistema di controllo dell'appartamento veramente completo.

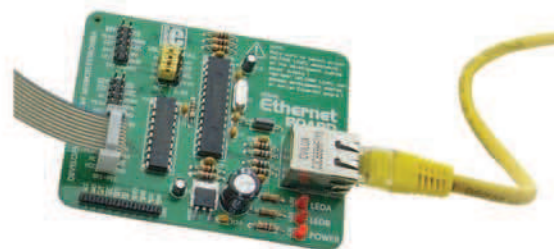



Figure 1. Mikroelektronika Serial Ethernet modulo

schema 1. Connessione del modulo Serial Ethernet al PIC18F4529

La Figura 2 mostra la pagina web visualizzata nel browser dopo aver inserito l'indirizzo IP del sistema di controllo. Cliccando sui pulsanti ON e OFF si provoca rispettivamente l'accensione e lo spegnimento del LED. Nel nostro esempio la pagina web controlla l'accensione e lo spegnimento dell'impianto di riscaldamento della casa.

Figura 2. La pagina web di gestione del sistema

La libreria SPI Ethernet del compilatore *mikroC for PIC* con le funzioni pronte all'uso.

Funzione	Descrizione
Spi_Ethernet_Init()*	Inizializzazione del controller ENC28J60
Spi_Ethernet_Enable()	Abilita traffico di rete
Spi_Ethernet_Disable()	Disabilita traffic di rete
Spi_Ethernet_doPacket()*	Processa il pacchetto ricevuto
Spi_Ethernet_putByte()	Memorizza un byte
Spi_Ethernet_putBytes()	Memorizza i bytes
Spi_Ethernet_putConstBytes()	Memorizza i bytes delle costanti
Spi_Ethernet_putString()*	Memorizza la stringa
Spi_Ethernet_putConstString()*	Memorizza la stringa di costanti
Spi_Ethernet_getByte()*	Preleva un byte
Spi_Ethernet_getBytes()	Preleva più bytes
Spi_Ethernet_UserTCP()*	Codice di gestione del
Spi_Ethernet_UserUDP()	Codice di gestione del UDP
Spi_Ethernet_getIpAddress()	Ottiene l'indirizzo IP
Spi_Ethernet_getGwIpAddress()	Ottiene l'indirizzo del gateway
Spi_Ethernet_getDnsIpAddress()	Ottiene l'indirizzo del DNS
Spi_Ethernet_getIpMask()	Ottiene la subnet mask
Spi_Ethernet_confNetwork()*	Imposta i parametri
Spi_Ethernet_arpResolve()	Invia una richiesta ARP
Spi_Ethernet_sendUDP()	Invia un pacchetto UDP
Spi_Ethernet_dnsResolve()	Invia una richiesta DNS
Spi_Ethernet_initDHCP()	Invia una richiesta DHCP
Spi_Ethernet_doDHCPLeaseTime()	Tempo di processo
Spi_Ethernet_renewDHCP()	Richiesta di rinnovo DHCP

* Funzioni usate nel programma:

Funzioni usate nel programma:

Funzione	Descrizione
Spi_Init()	Inizializzazione del modulo SPI
memcpy()	copia in memoria
memcmp()	confronta in memoria

NOTE: Il codice per PIC® microcontrollers disponibile in C, Basic e Pascal ed i programmi scritti per dsPIC® e AVR® possono essere scaricati dal sito web: www.mikroe.com/en/article/

Esempio 1: Programma dimostrativo per le operazioni Serial Ethernet

```
 // duplex config flags
#define Spi_Ethernet_HALFDUPLEX    0x00                       // half duplex
#define Spi_Ethernet_FULLDUPLEX    0x01                       // full duplex

const char httpHeader[] = "HTTP/1.1 200 OK\nContent-type: "; // HTTP header
const char httpMimeTypeHTML[] = "text/html\n\n";             // HTML MIME type
const char httpMimeTypeScript[] = "text/plain\n\n";          // TEXT MIME type

// default html page
char   indexPage[] =
"<html><head><title>mikroElektronika</title></head><body>\
<h3 align=center>MikroElektronika Home Automatization System</h3>\
<form name=\"input\" action=\"/\" method=\"get\">\
<table align=center width=200 bgcolor=#4974E2 border=2><tr>\
<td align=center colspan=2><font size=4 color=white><b>Heat Control</b></font>\
</td></tr><tr><td align=center bgcolor=#4974E2><input name=\"tst1\" width=60 \
type=\"submit\" value=\"ON\"></td><td align=center bgcolor=#FFFF00>\
<input name=\"tst2\" type=\"submit\" value=\"OFF\"></td></tr></table>\
</form></body></html>";

// network parameters
char  myMacAddr[6] = {0x00, 0x14, 0xA5, 0x76, 0x19, 0x3f}; // my MAC address
char  myIpAddr[4]  = {192, 168, 20, 60};                    // my IP address
char  gwIpAddr[4]  = {192, 168, 20,  6};                    // gateway IP address
char  dnsIpAddr[4] = {192, 168, 20,  1};                    // dns IP address
char  ipMask[4]    = {255, 255, 255, 0};                    // subnet mask
// end network parameters

unsigned char  getRequest[20];                              // HTTP request buffer

unsigned int SPI_Ethernet_UserTCP(  char *remoteHost, unsigned int remotePort,
                   unsigned int localPort, unsigned int reqLength)
{
 unsigned int   len;                       // my reply length
 if(localPort != 80) return(0);            // I listen only to web request on port 80

 // get 10 first bytes only of the request, the rest does not matter here
 for(len = 0 ; len < 15 ; len++) getRequest[len] = SPI_Ethernet_getByte();
 getRequest[len] = 0;

 if(memcmp(getRequest, "GET /", 5)) return(0);  // only GET method

 if(!memcmp(getRequest+11, "ON", 2))       // do we have ON command
  PORTB.F0 = 1;                            // set PORTB bit0
 else
  if(!memcmp(getRequest+11, "OFF", 3))     // do we have OFF command
   PORTB.F0 = 0;                           // clear PORTB bit0

 if (PORTB.F0)
  {
   memcpy(indexPage+340, "#FFFF00", 6);    // highlight (yellow) ON
   memcpy(indexPage+431, "#4974E2", 6);    // clear OFF
  }
 else
  {
   memcpy(indexPage+340, "#4974E2", 6);    // clear ON
   memcpy(indexPage+431, "#FFFF00", 6);    // highlight (yellow) OFF
  }

 len =  SPI_Ethernet_putConstString(httpHeader);           // HTTP header
 len += SPI_Ethernet_putConstString(httpMimeTypeHTML);     // with HTML MIME type
 len += SPI_Ethernet_putString(indexPage);                 // HTML page first part
 return len; // return to the library with the number of bytes to transmit
}
unsigned int SPI_Ethernet_UserUDP(  char *remoteHost, unsigned int remotePort,
                   unsigned int destPort, unsigned int reqLength)
{
 return 0; // back to the library with the length of the UDP reply
}
void main()
{
 ADCON1 |= 0x0F ;             // no analog inputs
 CMCON  |= 0x07 ;             // turn off comparators

 PORTB.F0 = 0;
 TRISB.F0 = 0;                // set PORTB.B0 as output (rele control pin)

 // starts ENC28J60 with: reset bit on PORTC.F0, CS bit on PORTC.F1,
 //                       my MAC & IP address, full duplex
 Spi_Init();
 // full duplex, CRC + MAC Unicast + MAC Broadcast filtering
 Spi_Ethernet_Init (&PORTC, 0, &PORTC, 1,
                    myMacAddr, myIpAddr, Spi_Ethernet_FULLDUPLEX) ;

 // dhcp will not be used here, so use preconfigured addresses
 SPI_Ethernet_confNetwork(ipMask, gwIpAddr, dnsIpAddr);

 while(1) {                   // do forever
  SPI_Ethernet_doPacket();    // process incoming Ethernet packets
 }
}
```

Scritto in compilatore mikroC for PIC

CODICE MIP 2720104

l'angolo di Mr A.KEER

(parte seconda)

PROGETTARE con le PORTE LOGICHE

operatore fondamentale AND

Prosegue in questo numero l'analisi dettagliata delle caratteristiche e dei componenti disponibili sul mercato per un nuovo operatore logico fondamentale, noto come AND, fornendo interessanti osservazioni e considerazioni utili alla progettazione

L'operatore fondamentale AND è disponibile in 3 componenti della serie TTL, con diverse configurazioni: il 74LS08 contiene 4 porte a 2 ingressi **(figura 1)**; il 74LS11 ne contiene 3 a 3 ingressi **(figura 2)** e il 74LS21 ne contiene 2 a 4 ingressi **(figura 3)**. I datasheet definiscono tutti e 3 i componenti come AND Gates [porte AND] specificando nel nome sia la loro quantità che il numero dei rispettivi ingressi; in generale una porta logica è l'oggetto reale chiamato a realizzare le funzioni dell'omonimo operatore descritto dalla teoria; ciascuna delle porte disponibili in ogni integrato è indipendente dalle altre. Da notare che è ora stata prevista la possibilità di coinvolgere più di 2 variabili d'ingresso, garantendo di fatto la disponibilità integrata delle formule fAND=A*B*C e fAND=A*B*C*D; nel 74LS21 appare evidente la presenza di 2 piedini inutilizzati (il pin3 e il pin11): la cosa è ovvia, essendo la struttura dell'integrato caratterizzata da un numero di piedini standard (pari a 14) ed essendo scontata la necessità di soli 12 pin. Per ciascuno dei 3 componenti la **figura 4** e la **figura 5** mostrano rispettivamente lo schema funzionale (con il numero e la funzione affidata dal costruttore a ciascun piedino) e lo schema pratico (con il nome del segnale logico che entra e di quello che esce nel contesto del progetto e con il numero dei piedini ad essi riservati). Una attenta osservazione degli schemi pin-out evidenzia una interessante curiosità che lascia trasparire il metodo con cui i progettisti hanno realizzato il componente 74LS21: gli ingressi delle sue 2 AND utilizzano gli stessi 4 piedini usati dalle 2 AND poste sullo stesso lato, nel 74LS08, per l'uscita le sue 2 AND utilizzano lo stesso pin usato dalle 2 AND poste nella metà destra, nel 74LS08; i piedini non collegati corrispondono a quelli usati per l'uscita dalle 2 AND poste nella metà sinistra, nel 74LS08. In alternativa a questi schemi i datasheet forniscono, talvolta, lo schema logico (Logic Diagram, nel nostro caso simile a quello schema funzionale) e il simbolo logico (Logic Symbol, **figura 6**) riconosciuto

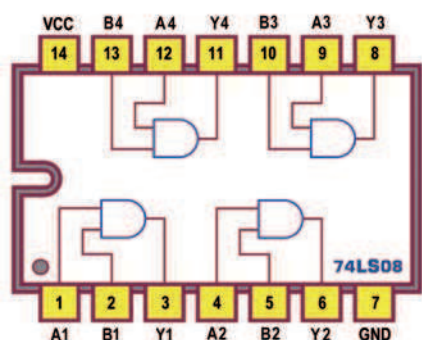



Figura 1: Quad 2-input AND Gates 74LS08: Pin-out.

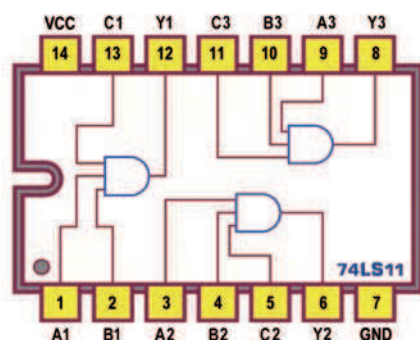



Figura 2: Triple 3-input AND Gates 74LS11: Pin-out.

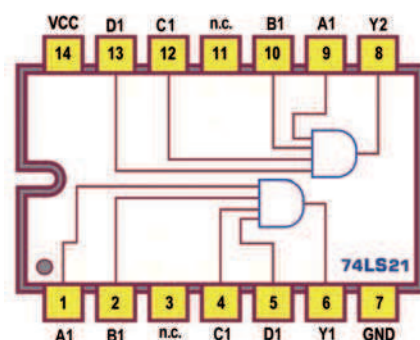



Figura 3: Dual 4-input AND Gates 74LS21: Pin-out.

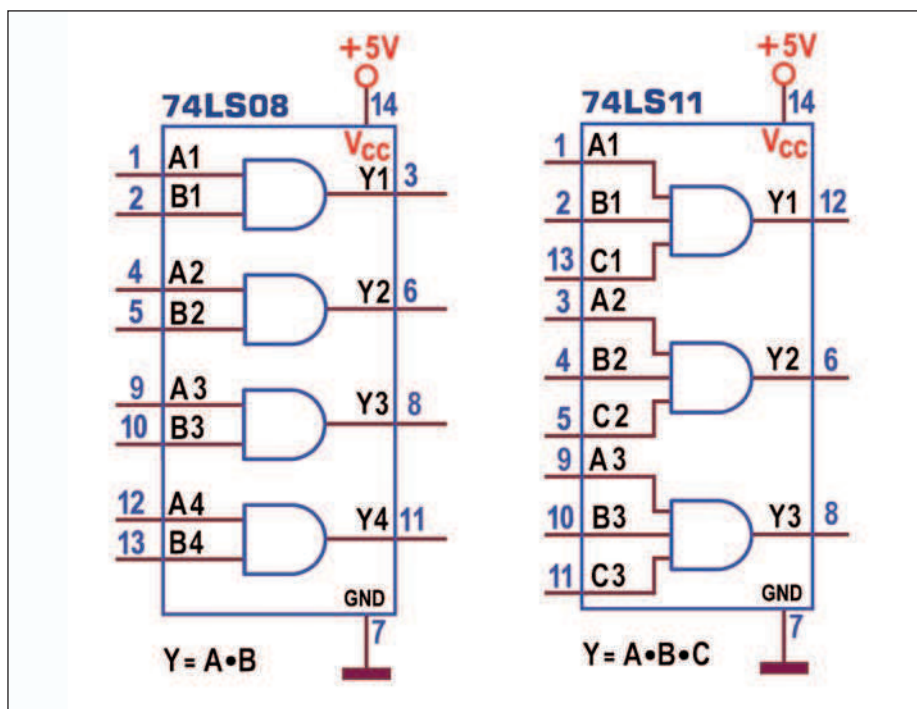



Figura 4: AND Gates [TTL]: Schema funzionale.

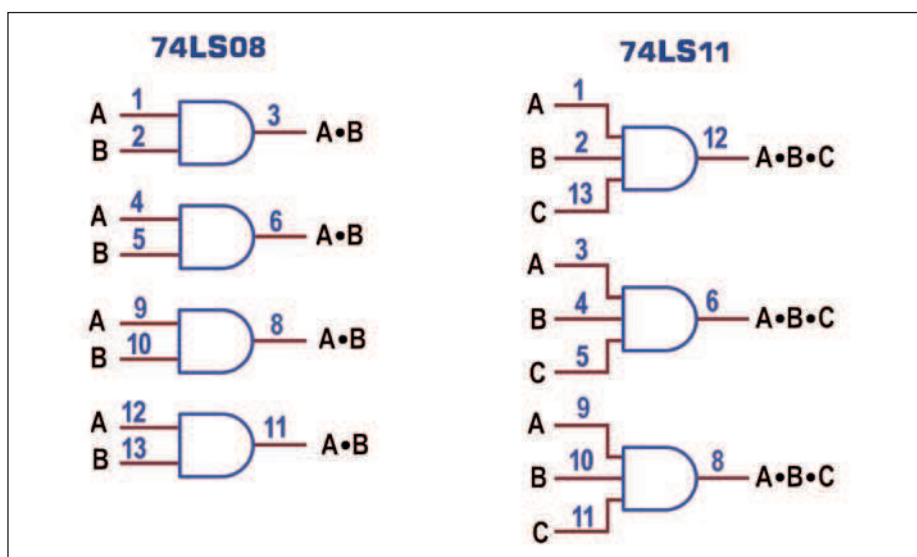



Figura 5: AND Gates [TTL]: Schema pratico.

come standard dalle norme internazionali ma poco intuitivo e molto diverso da quello utilizzato tradizionalmente. Nei datasheet non manca mai, invece, la Tabella di Verità (Function Table) dell'oggetto presente nell'integrato; nel nostro caso, contenendo semplici porte logiche, ne viene proposta una, in rappresentanza di ciascuna di esse (each gate); la **figura 7** raccoglie quelle di ogni tipo di AND trattata. Notiamo subito un diverso stile rispetto a quello usato nei nostri studi teorici: la familiare presenza degli 1 e degli 0 è sostituita da più spigolose lettere H e L, insieme ad una strana X; ci si può chiedere il perchè di tale scelta...

Tra le righe di questa proposta c'è un concetto un po' ostico da digerire, quello di logica positiva e di logica negativa; in realtà si tratta solo di fare una libera scelta, cioè di stabilire come associare gli eventi possibili (i valori di tensione presenti nel circuito) ai rispettivi livelli logici. La letteratura digitale si sofferma di rado su questo problema, dando per scontato che ogni sua definizione sia comunque proposta in logica positiva, cioè ritenendo che il livello logico alto H sia affidato alla tensione positiva (sinteticamente 1, per esempio VCC=5V) e che il livello logico basso L sia affidato a quella negativa (0, per esempio GND=0V); ma nessuno ci vieta di assegnare logicamente ad H la tensione "0"=0V e ad L la tensione "1"=5V: in questo modo il punto di vista scelto è quello della logica negativa. Per questa ragione i livelli di tensione (0 e 1) da affidare a quelli logici, alto e basso, sono volutamente lasciati indeterminati e indicati rispettivamente con H (High Logic Level) e L (Low Logic Level); tutte le le tabelle proposte si presentano poi più compatte, più sintetiche, per la presenza di un segno non sempre rimarcato a dovere, ma molto importante nel progetto logico: la condizione di indifferenza, X, col compito di rappresentare a piacere o uno o l'altro livello logico (Either Low or High Logic Level). Le Tabelle di verità di **figura 7** possono quindi essere riproposte esplicitamente in logica positiva (H=1=5V e L=0=0V, praticamente identiche a quelle tradizionali) o in logica negativa (H=0=0V e L=1=5V), come di vede in **figura 8**, con riferimento alle porte AND del 74LS08. In sintesi possiamo concludere con questa magia: ogni porta logica AND contenuta nei 3 componenti si comporta come operatore AND in logica positiva e come operatore OR in logica negativa: è solo una questione di punti di vista! La **figura 9** mostra lo schema elettronico interno (Circuit Schematics) di ciascuna delle porte, uguali tra loro, inserite nell'integrato 74LS08 (per gentile concessione Texas Instruments); sebbene logicamente irrilevante la sua analisi offre un'utile idea del suo funzionamento. Il

segue a pagina 73

74LS08

Tabella GENERICA

INPUT		OUTPUT
A	B	Y
H	H	H
L	X	L
X	L	L

H livello logico alto
L livello logico basso
X livello logico alto o basso

74LS08

Tabella in logica POSITIVA

INPUT		OUTPUT
A	B	Y
1	1	1
0	X	0
X	0	0

1 livello logico alto
0 livello logico basso
X livello logico alto o basso

74LS08

Tabella in logica NEGATIVA

INPUT		OUTPUT
A	B	Y
0	0	0
1	X	1
X	1	1L

0 livello logico alto
1 livello logico basso
X livello logico alto o basso

Figura 6: AND Gates: Simbolo logico ANSI/IEEE Std. 91-1984.

74LS08

TABELLA GENERICA

INPUT		OUTPUT
A	B	Y=AND
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

f(A,B) = A*B

74LS08

TABELLA GENERICA

INPUT		OUTPUT
A	B	Y=OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

f(A,B) = A+B

Figura 8: AND Gates: Tabella di verità in logica positiva e negativa.

CMOS 4081 POTENZA DISSIPATA	VALORI PER		
	V_{DD} =5V	V_{DD} =10V	V_{DD} =15V
potenza dissipata [I_{DD}*V_{DD}] tipica a 25°C	0.0025 μW [I_{DD}=0.0015 μA]	0.01 μW [I_{DD}=0.0005 μA]	0.0225 μW [I_{DD}=0.001 μA]

Tabella 3: AND Gates (Quad 2-input 4081): Potenza dissipata.

74LS08

INPUT		OUTPUT
A	B	Y
H	H	H
L	X	L
X	L	L

H livello logico alto
L livello logico basso
X livello logico alto o basso

74LS11

INPUT			OUTPUT
A	B	C	Y
H	H	H	H
L	X	X	L
X	L	X	L
X	X	L	L

H livello logico alto
L livello logico basso
X livello logico alto o basso

74LS21

INPUT				OUTPUT
A	B	C	D	Y
H	H	H	H	H
L	X	X	X	L
X	L	X	X	L
X	X	L	X	L
X	X	X	L	L

H livello logico alto
L livello logico basso
X livello logico alto o basso

Figura 7: AND Gates: Tabella di verità.

confronto con gli schemi forniti dai datasheet per il 74LS11 e il 74LS21 conferma per essi lo stesso circuito, con la sola (ovvia) differenza di adeguare a 3 e a 4 le rispettive linee d'ingresso. Le caratteristiche elettriche dei 3 componenti AND sono le stesse raccolte nella tabella dedicata, la scorsa puntata, alla famiglia logica TTL LS a cui appartengono, esclusa la potenza dissipata, mostrata con il ritardo di propagazione (Propagation Delay Time) in **tabella 1**. In chiusura è interessante considerare le tecniche possibili per realizzare porte AND con più di 4 ingressi, non disponibili in commercio; poichè l'operatore logico AND gode della proprietà associativa/dissociativa le porte AND possono essere collegate in cascata per cui i circuiti di **figura 10** sono validi e funzionanti. L'attenta analisi di ciascuno di essi permette di sottolineare le caratteristiche che, a un buon schema, non dovrebbero mai mancare:

- la presenza, su tutti gli ingressi e su tutte le uscite, del numero del piedino dell'integrato coinvolto;
- la presenza della sigla del componente utilizzato, con anteposta la quantità di porte utilizzate espressa da una frazione (per esempio 3/4 significa 3 porte su 4);
- la presenza del nome delle variabili logiche coinvolte (evitando di collegarle tra loro con inutili e antiestetiche linee verticali) ed eventualmente della funzione logica esercitata su di esse del circuito;
- l'assenza delle linee di alimentazione VCC e GND; nel nostro semplice caso si può dare per scontato che VCC sia sul pin 14 e GND sul pin7 ma può essere sufficiente rimarcare questa situazione in un angolo del disegno. In occasione di circuiti più complessi è sempre meglio usare la tecnica usata nel circuito e), in basso, evitando sempre di collegare tra loro i vari punti di massa e del positivo d'alimentazione;
- il rispetto della simmetria e dell'orientamento, da sinistra a destra, dagli ingressi alle uscite: non di rado si vedono circuiti con fili che tornano indietro o si ag-

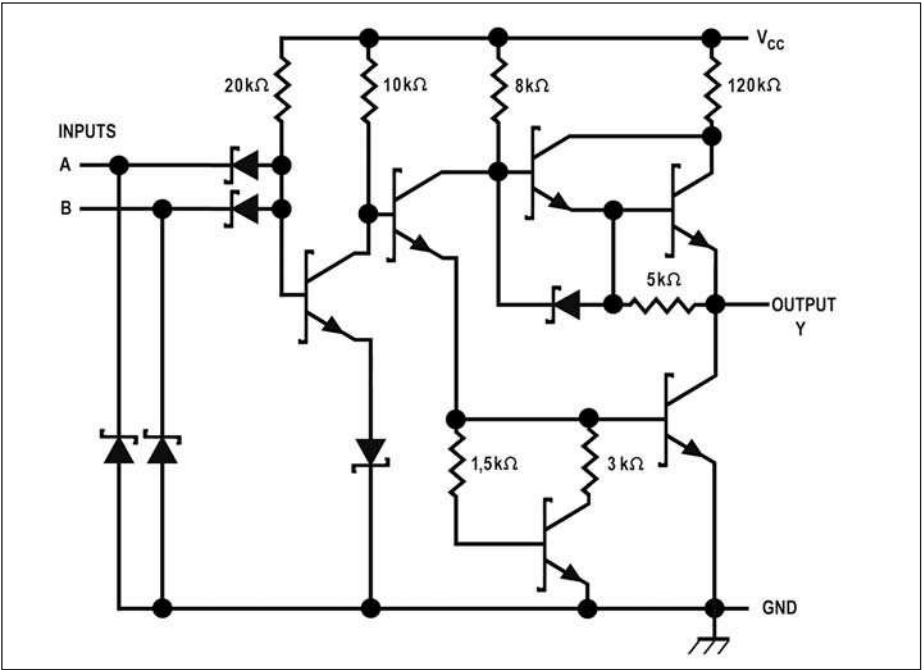



Figura 9: AND Gates: 74LS08, schema elettronico interno.

	ALTRE CARATTERISTICHE		TTL 74LS08	TTL 74LS11	TTL 74LS21
potenza dissipata massima	PD	con uscite a "1"	24 mW [I_{cc}=4,8 mA]	18 mW [I_{cc}=3,6 mA]	12 mW [I_{cc}=2,4 mA]
I_{cc}*V_{cc} con V_{cc}=5V		con uscite a "0"	44 mW [I_{cc}=8,8 mA]	33 mW [I_{cc}=6,6 mA]	22 mW [I_{cc}=4,4 mA]
ritardo di propagazione	t_{PLH}	da basso a alto	8 ns [valore tipico], 15 ns [valore massimo]		
con carico di 2kohm/15pF					
con V_{cc}=5V a T_A=25°C	t_{PLH}	da alto a basso	10 ns [valore tipico], 20 ns [valore massimo]		

Tabella 1: AND Gates: Caratteristiche specifiche dei componenti.

CMOS CARATTERISTICHE ELETTRICHE			VALORI PER		
			V_{DD} =5V	V_{DD} =10V	V_{DD} =15V
caratteristiche	tensione a livello "1"	V_{IH}	3,5V [min,V_o=0,5V]	7V [min,V_o=1V]	11V [min,V_o=1,5V]
d'ingresso	tensione a livello "0"	V_{IL}	1,5V [max,V_o=4,5V]	3V [max,V_o=9V]	4V [max,V_o=13,5V]
	corrente [tipico]	I_{IH}	0,00001 µA [con V_{DD}=15V, sia con V_{IH}=15V che con V_{IL}=0V]		

Tabella 2: AND Gates: Caratteristiche dalla famiglia CMOS.

grovigliano o seguono percorsi non lineari oppure (sembra incredibile rimarcarlo) componenti che, dall'alto verso il basso, escono da una massa o entrano in una VCC: tutte cose assolutamente evitabili, con un minimo di buon gusto.
I circuiti di **figura 10** si prestano anche a considerazioni funzionali. I primi 3 realizzano la funzione di una porta disponibile commercialmente, e sembrano apparentemente inutili; in realtà tornano utili quando serve una AND a 3 o 4 ingressi e non si dispone di 1/3 di 74LS11 o 1/2 di 74LS21, avendo a disposizione invece alcune porte AND di altro tipo non utilizzate. Qualora servisse una AND a 3 o 4 ingressi, la disponibilità di 1/3 di 74LS11 o 1/2 di 74LS21 è comunque vantaggiosa rispetto alla soluzione proposta, non solo per il fatto di utilizzare un numero inferiore di porte ma anche per il tempo (di propagazione) necessario per avere una risposta stabile in uscita, esattamente la metà, dovendo attraversare una sola porta invece di 2: si tratta di un aspetto di progetto non molto evidente ma da non sottovalutare! Il circuito c) realizza una AND a 4 ingressi, come il b); è interessante osservare come si deve trattare un piedino non necessario al progetto come quello della seconda porta a 3 ingressi: basta unirlo ad un altro. In alternativa, poiché non è mai opportuno lasciare scollegati (= fluttuanti) gli ingressi inutilizzati, il pin10 di quella porta si sarebbe dovuto collegare al positivo dell'alimentazione. Gli ultimi 2 circuiti sono esempi per realizzare porte logiche non disponibili commercialmente; ovviamente è accettabile ogni altra combinazione, in funzione degli "avanzi" del progetto in corso.

LE VERSIONI CMOS: 4082, 4073, 4081

L'operatore fondamentale AND è disponibile in anche 3 componenti della serie CMOS, con le stesse configurazioni della TTL: il 4081 ne contiene 4 a 2 ingressi **(figura 11)**; il 4073 ne contiene 3 a 3 ingressi **(figura 12)** e il 4082 ne contiene 2 a 4 ingressi **(figura 13)**; osservando le figure si nota che non esiste alcuna compatibilità di pin-out con i rispettivi omologhi TTL, esclusi i pin per le 2 alimentazioni (la massa VSS sul pin7 e il positivo VDD sul pin14, tipicamente compreso tra +3V e +15V). Anche questi 3 componenti sono ovviamente definiti AND Gates [porte AND] dai datasheet, mantenendo nel nome la specifica della loro quantità e del numero dei rispettivi ingressi; gli schemi funzionali e pratici per ciascuno di essi sono mostrati rispettivamente in **figura 14** e in **figura 15**. Ricordiamo che gli ingressi CMOS non utilizzati, per la loro alta impedenza e per la conseguente elevata sensibilità ai campi elettrici esterni, non si possono lasciare fluttuanti (scollegati) e vanno fissati o a VDD o a VSS (rispettivamente positivo e massa dell'alimentazione): si evita in questo modo il rischio di subire sulle uscite imprevedibili e indesiderati cambi di livello, da basso a alto e viceversa, se non il danneggiamento del dispositivo a causa di un possibile elevato assorbimento di corrente, qualo-

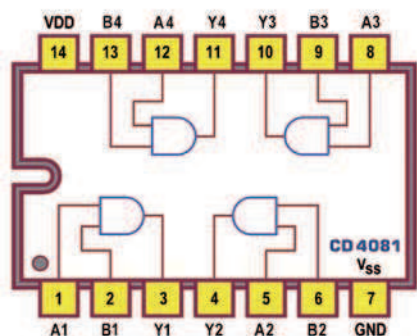



Figura 11: Quad 2-input AND Gates 4081: Pin-out.

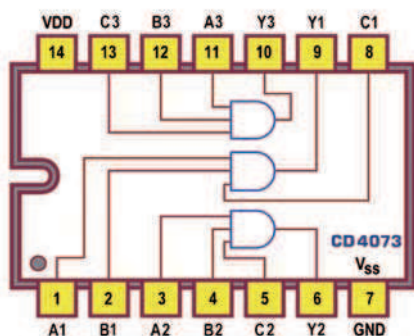



Figura 12: Triple 3-input AND Gates 4073: Pin-out.

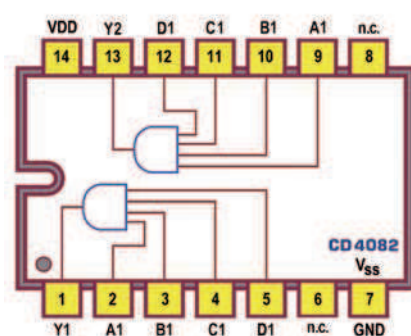



Figura 13: Dual 4-input AND Gates 4082: Pin-out.

CMOS 4081 CARATTERISTICHE DINAMICHE		VALORI PER	
	V_{DD} =5V	V_{DD} =10V	V_{DD} =15V
ritardo di propagazione [da ingresso a uscita] t_{PHL}	55 ns [tipico] 110 ns[massimo]	25 ns [tipico] 50 ns[massimo]	20 ns [tipico] 40 ns[massimo]
ritardo di propagazione [da ingresso a uscita] t_{PHL}	45 ns [tipico] 90 ns[massimo]	20 ns [tipico] 40 ns[massimo]	15 ns [tipico] 30 ns[massimo]
tempo di transizione t_{THL} e t_{TLH}	60 ns [tipico] 120 ns[massimo]	30 ns [tipico] 60 ns[massimo]	20 ns [tipico] 40 ns[massimo]

Tabella 4: AND Gates (Quad 2-input 4081): Caratteristiche dinamiche.

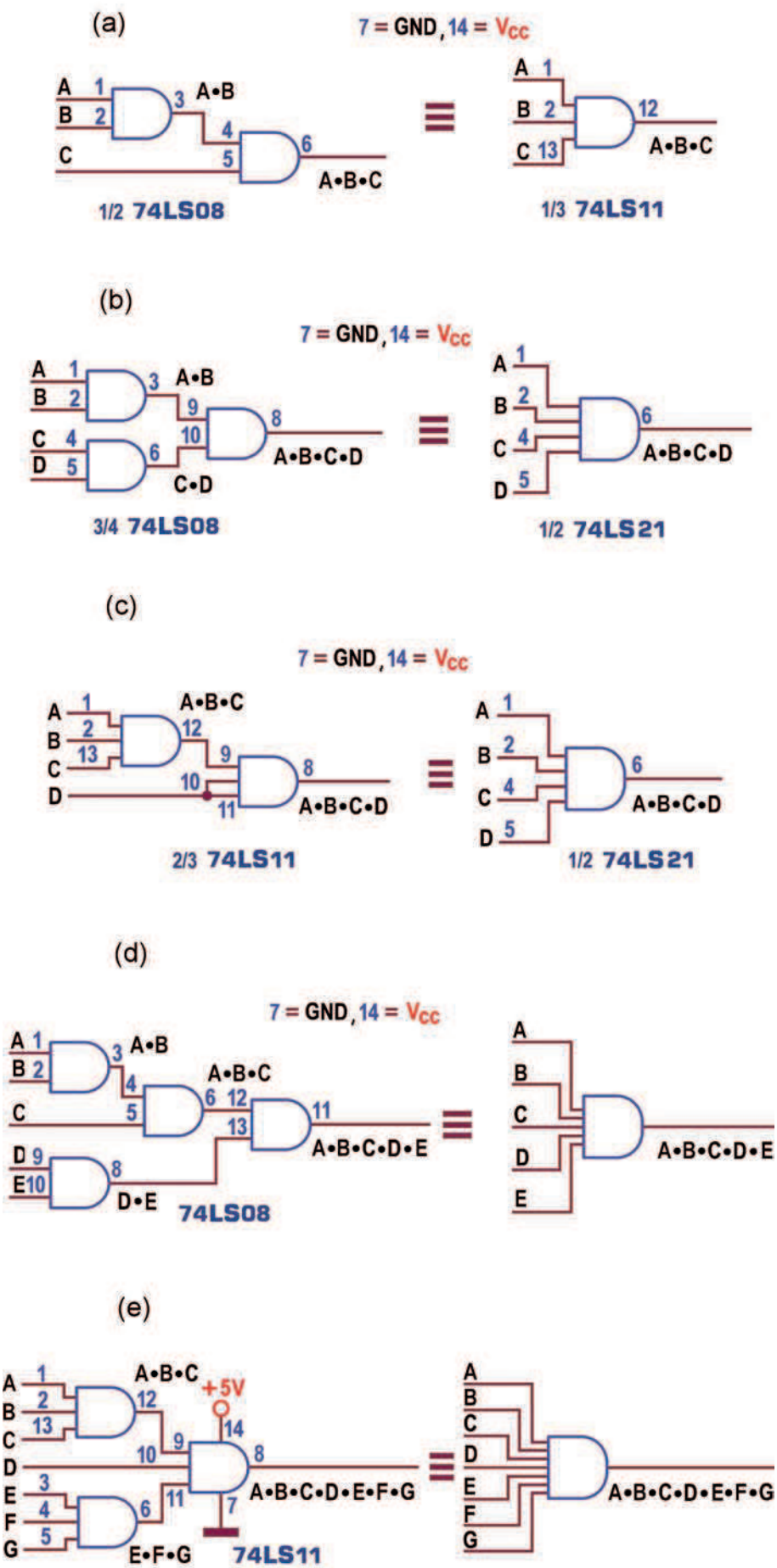



Figura 10: AND Gates: Combinazione di porte logiche AND.

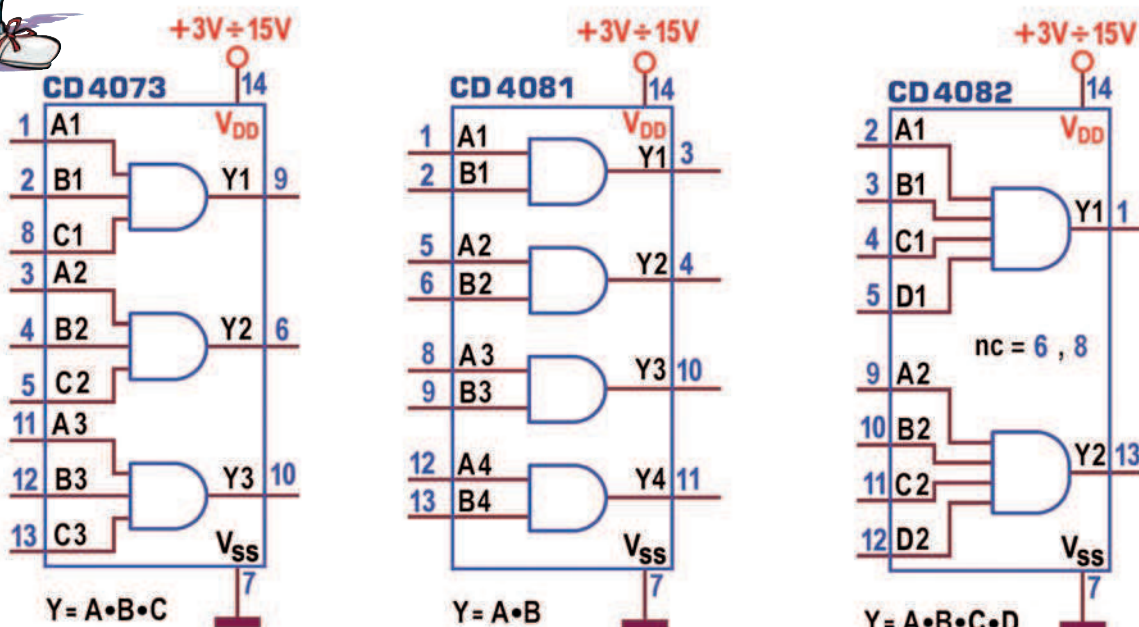



Figura 14: AND Gates [CMOS]: Schema funzionale.

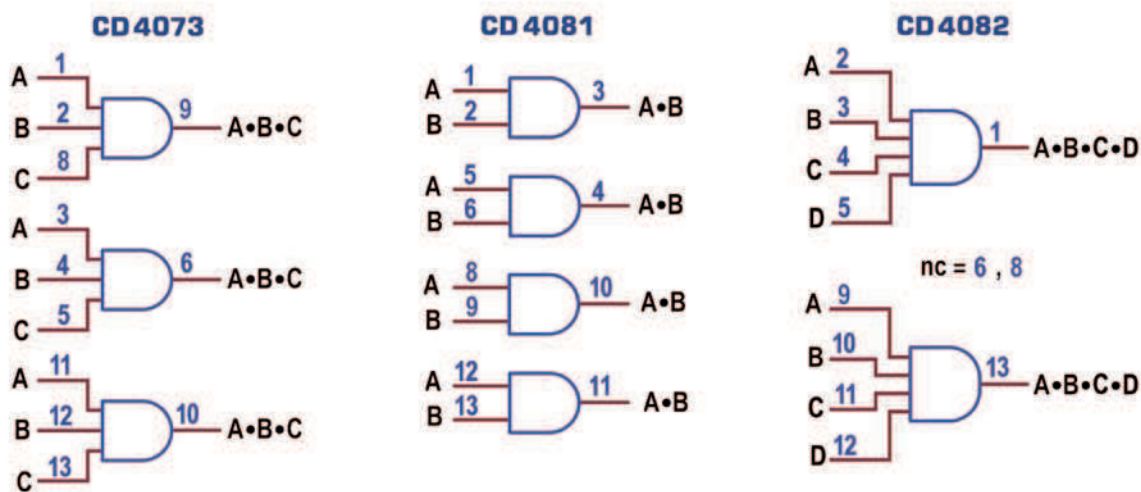



Figura 15: AND Gates [CMOS]: Schema pratico.

ra la tensione d'ingresso si assestasse ad un valore intermedio tra i 2 estremi. Le caratteristiche elettriche dei 3 componenti AND sono le stesse raccolte nella tabella dedicata, nel capitolo precedente, alla famiglia logica CMOS a cui appartengono; taluni costruttori dichiarano per altro tensioni d'ingresso leggermente inferiori per il minimo di VIH (di solito 4/5*VDD) e leggermente maggiori per il massimo di VIL (di solito 1/5*VDD), vedi **tabella 2**. In sintesi valgono tutte le considerazioni elettriche (tensione di alimentazione, livelli di tensione e di corrente in ingresso e in uscita, caratteristica di trasferimento) evidenziate la precedente puntata nella descrizione dell'operatore NOT. La potenza dissipata di questi componenti è decisamente trascurabile; l'assorbimento IDD è tipicamente dell'ordine del microampere, in accordo con le specifiche della famiglia a cui appartengono; la **tabella 3** mostra quelle per il 4081. La **tabella 4** raccoglie infine i dati relativi alle caratteristiche dinamiche (Switching Characteristics) per il 4081; taluni costruttori indicano valori leggermente inferiori sia per il ritardo di propagazione (Propagation Delay Time) che per il tempo di transizione; altri forniscono valori differenziati anche per tTHL e tTLH; i tempi riportati sono comunque quelli condivisi dalla maggior parte di essi e sono stati rilevati con carico di 200kohm/50pF. L'andamento temporale delle sue uscite in funzione degli ingressi è stato proposto e descritto nella puntata precedente. ❑

CODICE MIP 2756549

CB220
Controllore industriale impiegato in applicazioni e progetti che necessitano un microcontrollore programmabile o un PLC.
Il CB220 può controllare e monitorare interruttori, motori, timers, sensory, relé, valvole e molti altri dispositivi.
Il Cubloc basic ladder logic è il linguaggio usato per la programmazione. CUBLOC BASIC è simile ad altri basic presenti sul mercato e il LADDER LOGIC si avvicina agli standard PLC.

€ 50,40

CB280
Controllore industriale impiegato in applicazioni e progetti che necessitano un microcontrollore programmabile o un PLC.
Il CB280 può controllare e monitorare interruttori, motori, timers, sensory, relé, valvole e molti altri dispositivi.
Il Cubloc basic ladder logic è il linguaggio usato per la programmazione. CUBLOC BASIC è simile ad altri basic presenti sul mercato e il LADDER LOGIC si avvicina agli standard PLC.

€ 63,60

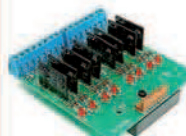
CB405
Controllore industriale impiegato in applicazioni e progetti che necessitano un microcontrollore programmabile o un PLC.
Il CB405 può controllare e monitorare interruttori, motori, timers, sensory, relé, valvole e molti altri dispositivi.
Il Cubloc basic ladder logic è il linguaggio usato per la programmazione. CUBLOC BASIC è simile ad altri basic presenti sul mercato e il LADDER LOGIC si avvicina agli standard PLC.

€ 78,00

CB290
Controllore industriale impiegato in applicazioni e progetti che necessitano un microcontrollore programmabile o un PLC.
Il CB220 può controllare e monitorare interruttori, motori, timers, sensory, relé, valvole e molti altri dispositivi.
Il Cubloc basic ladder logic è il linguaggio usato per la programmazione. CUBLOC BASIC è simile ad altri basic presenti sul mercato e il LADDER LOGIC si avvicina agli standard PLC.

€ 102,00

Study Board
Banco di studio e test per imparare ad usare rapidamente e facilmente i controllori Cubloc CB220 o CB280.
Grazie a svariate periferiche come LED, RS232, breadboard, pulsanti, interruttori ed altro, l'utente è in grado di usare e testare le funzionalità che il controllore offre.

€ 102,00

CB220 ProtoBoard
Kit per montare una semplce scheda (73x48 mm) per interfacciare il modulo Cubloc CB220 tramite porta seriale.
Sono inclusi tutti i componenti necessari ed è richiesta la saldatura.

€ 7,38

CB280 ProtoBoard
Scheda per interfacciare facilmente il modulo Cubloc CB280 con linee di I/O senza creare un nuovo circuito stampato.
Con l'aggiunta di una breadboard, la scheda si può trasformare in una banco per test e sviluppo.

€ 71,40

Quick Start Board 1000
Scheda di studio e sperimentazione per controllore CB405.
Grazie a svariate periferiche come Led, ADC, switch, pulsanti, piezo, breadboard ed altro, l'utente è in grado di usare e testare le funzionalità che il controllore offre.

€ 71,40

CB290 ProtoBoard
Scheda per interfacciare facilmente il modulo Cubloc CB290 con linee di I/O senza creare un nuovo circuito stampato.

€ 102,00

CuBASE Board-32M
Controller board per Cubloc CB280 che predispone l'interfacciamento del modulo con numerose I/O come le porte PWM, 2 porte seriali, uscite di transistor NPN, AD ecc ecc.

€ 114,00

CuBASE Board-64M
Controller board per Cubloc CB290 che predispone l'interfacciamento del modulo con numerose I/O come le porte PWM, 2 porte seriali, uscite di transistor NPN, AD ecc ecc.

€ 186,00

CuSB-22D
Sistema integrato per il controllo industriale che comprende:
- Cubloc CB280
- Scheda periferiche
- Scheda di alimentazione 24V
- Scheda a relè

€ 166,80

SSR4 Board
Scheda con 4 relè a bordo per espandere le funzionalità del controllore Cubloc.
- Tensione in ingresso: 4~32VDC
- Alimentazione: AC50~240V
- Assorbimento corrente : 0~2A
- Dimensioni: (89 x 42 x 25mm).

€ 28,26

SSR8 Board
Scheda con 8 relè a bordo per espandere le funzionalità del controllore Cubloc.
- Tensione in ingresso: 4~32VDC
- Alimentazione: AC50~240V
- Assorbimento corrente : 0~2A

€ 58,02

Relay8 Board
Scheda con 8 relè a bordo per espandere le funzionalità del controllore Cubloc.

- Interfacciamento Plug-N-Play con Cubloc e Cutouch
- ZNR per il filtraggio del rumore
- Attacco DIN-RAIL

€ 43,14

DP17-24
Alimentatore: 85V~264V in ingresso, 24V (0.7A) in uscita
- Input : AC 85V ~ 264V
- Output : DC 24V / 0.7A (17W)
- Attacco DIN-RAIL
- Dimensioni: 89mm x 51mm X 36mm

€ 34,20

CT1720
Il kit CT1720 unisce in un unico prodotto un controllore Cubloc, un PLC e un interfaccia touch screen.
Il Cutouch trova il suo impiego in tutte quelle applicazioni che necessitano di un microcontrollore programmabile o di un PLC.
Rimpiazza il vecchio metodo di collegare un display al PLC avendo già tutto integrato.

€ 442,80

CT1721
Il kit CT1721 unisce in un unico prodotto un controllore Cubloc, un PLC e un interfaccia touch screen.
Il Cutouch trova il suo impiego in tutte quelle applicazioni che necessitano di un microcontrollore programmabile o di un PLC.
Rimpiazza il vecchio metodo di collegare un display al PLC avendo già tutto integrato.

€ 478,80

CODICE MIP 284077

PREZZI IVA INCLUSA

MICRO PLC PROGRAMMABILI IN BASIC E IN LADDER LOGIC

Ordina i prodotti COMFILE su www.ieshop.it oppure telefona allo 02.66504755

di GIOVANNI DI MARIA

POSCOPE

Il generatore di PWM ed onda quadra (parte settima)

Con l'ultima puntata del tutorial sul PoScope esaminiamo la sua funzionalità come generatore di PWM e di onda quadra. Tanta precisione per il progettista più esigente

Si conclude il nostro viaggio sull'analisi del Poscope. In questa ultima puntata lo utilizzeremo in una veste diversa dalle altre. Non quindi come strumento di misura ed analisi bensì come generatore di segnale. Impareremo a creare segnali di potenza diversa, grazie all'utilizzo della tecnica PWM (pulse with modulation), utilizzata per ridurre al minimo i consumi e la dissipazione nei componenti elettronici e per ottenere maggior precisione nella risposta di carichi diversi.

Figura 1: schema teorico di generatore di impulsi su relativo carico.

IL PWM

PWM è l'acronimo dei termini inglesi *Pulse With Modulation*, ossia impulsi modulati. Si tratta in sostanza di una tecnica che consente di variare la potenza applicata ad un carico, non modificando la tensione erogata sull'utilizzatore bensì "variando" la percentuale della larghezza degli impulsi applicati al carico stesso. Se quindi si desidera che una lampadina si illumini con diverse intensità, non bisogna cambiare la tensione su di essa ma occorre semplicemente variare (con molta velocità) il tempo durante il quale la tensione massima viene applicata al carico. In sostanza esso viene sottoposto ad un "bombardamento" di impulsi positivi, ossia di un treno di impulsi, opportunamente calibrato. E' indubbiamente un metodo più complicato, ma permette di ridurre al minimo la dissipazione di eventuali transistor di potenza utilizzati, in quanto essi si comportano da semplici interruttori e non da regolatori di corrente. Guardiamo per un attimo lo schema ideale di **figura 1**. Esso è formato da un generatore di treno di impulsi ad onde

Figura 2: effetto della potenza di una lampada alle varie percentuali di duty-cycle.

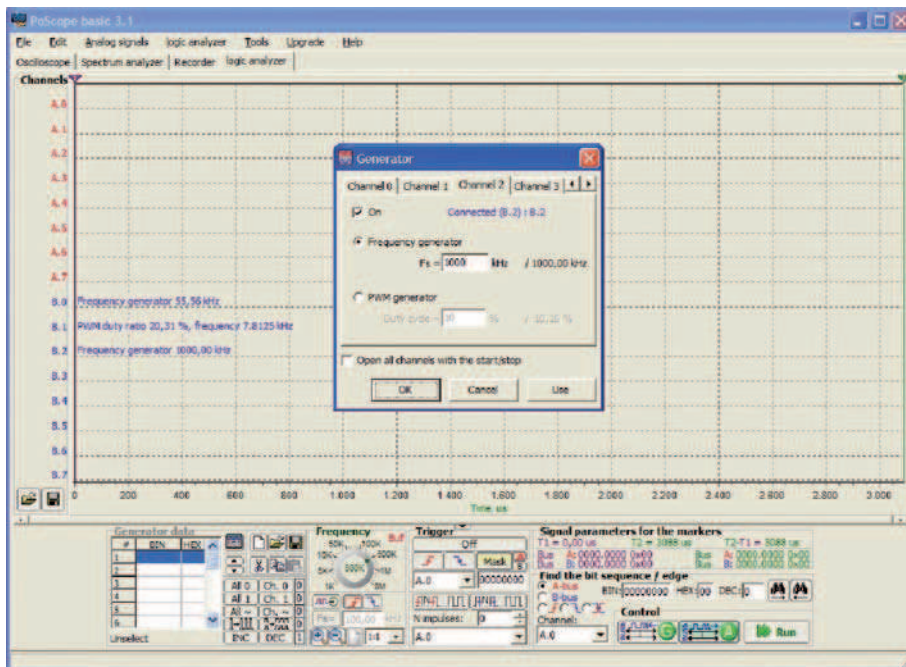



Figura 3: il Poscope come generatore di PWM ed onda quadra.

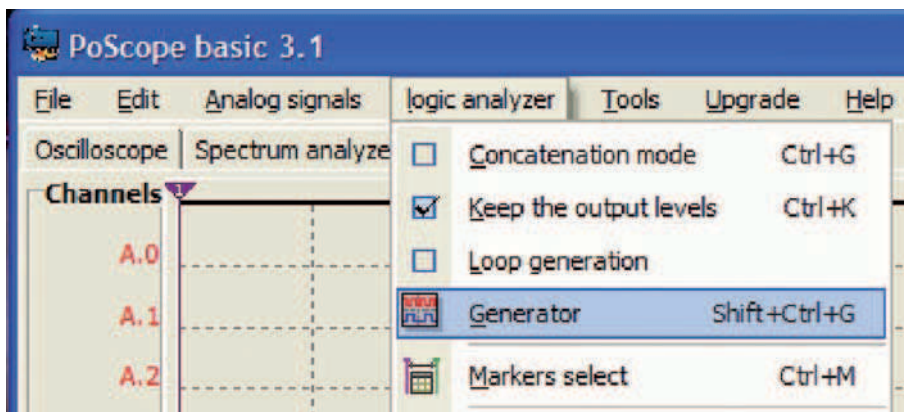



Figura 4: la finestra per accedere al Generatore.

TABELLA 1:

caratteristiche tecniche del generatore di PWM ed onda quadra

Numero di canali	**5**
Frequenza	**3,91 Khz … 1 Mhz**
Duty Cycle	**1-99% f=7,8125 Khz**
Modalità di lavoro	**Indipendente da altri modi**
Tensione di picco	**3,3 V**

quadre (V1) e da un carico rappresentato da una lampada ad incandescenza (L1). Il generatore d'impulsi fornisce alla lampada solamente dei segnali ON-OFF cadenzati, con determinate temporizzazioni. Con tale tecnica è possibile dosare con continuità la potenza fornita a lampade, motori, led e tanti altri carichi ed utilizzatori. Alimentando i motori in corrente continua è possibile rallentarne il numero dei giri in modo drastico mantenendo inalterata la coppia specifica, operazione sicuramente impossibile variando solamente la tensione tipica di alimentazione.

IL POSCOPE COME GENERATORE DI PWM E DI ONDA QUADRA

Esaminiamo adesso le caratteristiche del Poscope nel funzionamento di generatore di PWM e di onda quadra. In questa modalità, ed è un fatto eccezionale, c'è la possibilità di attivare il generatore e, contemporaneamente, effettuare misure con l'oscilloscopio o con l'analizzatore di spettro. In altre parole esso lavora indipendentemente dalle altre modalità. Il generatore di PWM utilizza una frequenza fissa di 7,8125 Khz ed è possibile variarne il suo Duty Cycle dall'1% al 100%. L'onda quadra naturalmente ha un duty cycle del 50%. La frequenza è disponibile in 8 passi: da 3,91 Khz a 1 Mhz. E' possibile, in questa funzionalità, gestire contemporaneamente ben 5 generatori indipendenti, che pilotano rispettivamente le uscite B.0, B.1, B.2, B.3 e B.4.

IL SET DI SONDE LOGICHE

Si tratta di un insieme di 18 sonde logiche (a molla) con cui misurare i livelli logici nei vari dispositivi TTL. Con esse possono essere prelevati gli stati di funzionamento di 16 canali, mentre gli altri 2 clips vanno collegati a massa. Essi fanno capo ad un connettore parallelo maschio (D-SUB 25M) da collegare alla porta predisposta sul Poscope. State attenti al loro utilizzo, in quanto sono alquanto delicate, specialmente nelle connessioni. Maneggiatele pertanto con molta cura e delicatezza. Sono suddivise in due gruppi: il primo che fa capo al Bus A e che comprende 8 sonde, numerate da A0 a

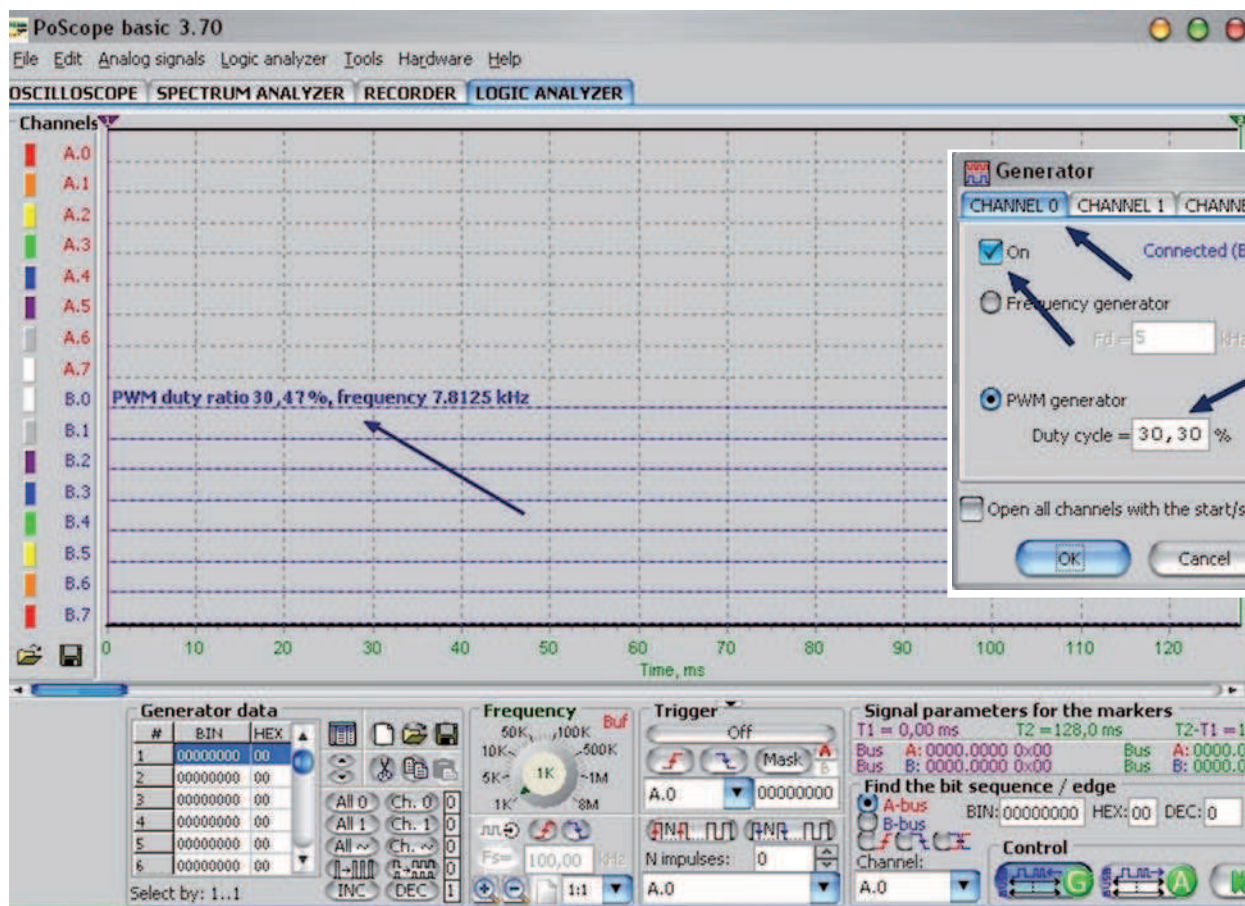



Figura 8: le impostazioni per generare la tensione di 1 V.

Figura 9: il canale B.0 mostra le caratteristiche del PWM.

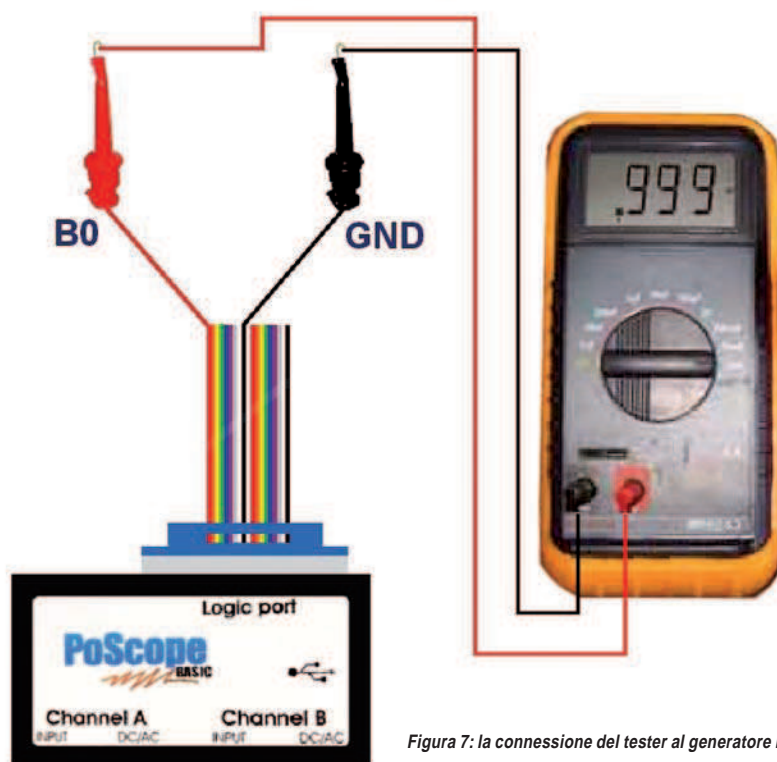



Figura 7: la connessione del tester al generatore PWM.

A7, il secondo che fa capo al Bus B e che comprende altre 8 sonde, numerate da B0 a B7. Tali sonde sono colorate di rosso, per indicare il trasporto di un segnale logico. Le rimanenti due sonde sono di colore nero e vanno collegate logicamente a massa. Di queste, ai fini della generazione del segnale PWM, sono utilizzabili i connettori numerati da B0 a B4. Per effettuare il collegamento occorre applicare una piccola pressione sulla testa della sonda, affinché dalla parte opposta fuoriesca un uncino metallico che ha la funzione di trattenere il filo da sottoporre a misura.

LA GENERAZIONE IN PRATICA: CONVERSIONE D/A

Come si sa, generando un treno di impulsi digitali, con un duty cycle scelto a priori, si ottiene in uscita un segnale analogico pari al valore efficace dell'onda ottenuta. Per esempio, se un generatore riproduce un'onda quadra con valore di picco pari a 5 V_{0p} e con duty cycle pari al 50%, alla sua uscita troveremo un valore efficace pari a 2,5 V, a patto che sulla stessa sia collegato un opportuno integratore per elimi-

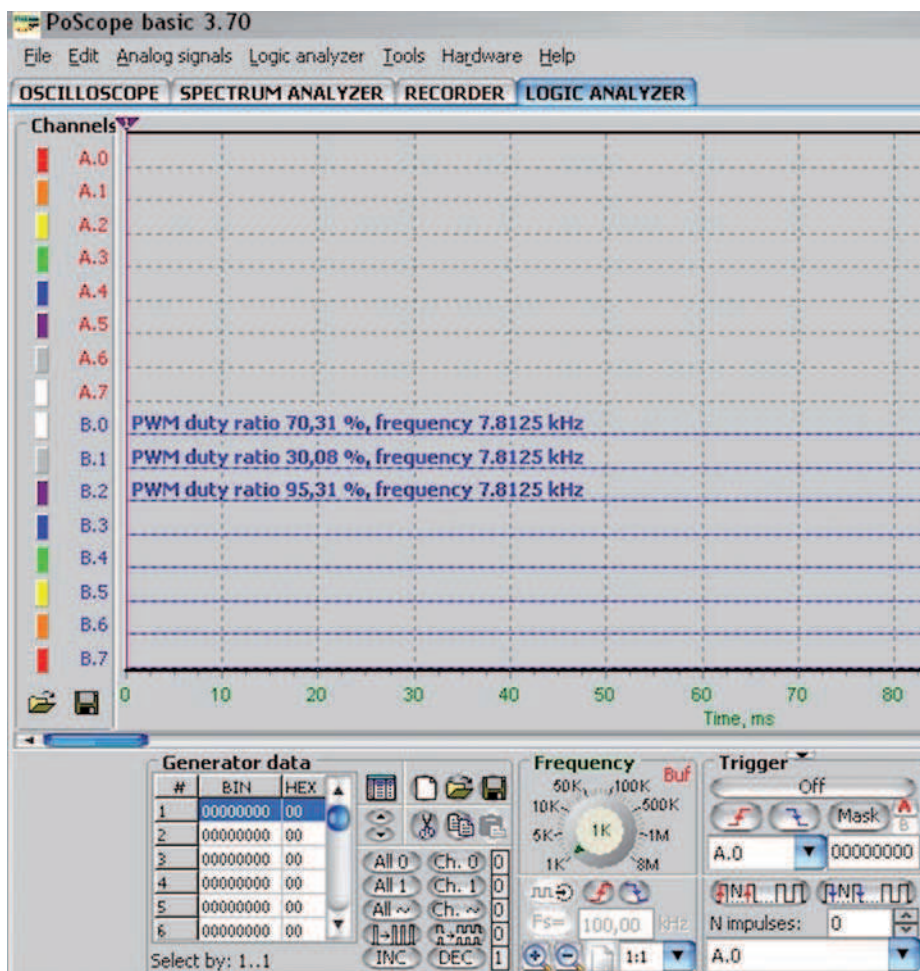



Figura 10: esempio di utilizzo contemporaneo di 3 canali PWM.

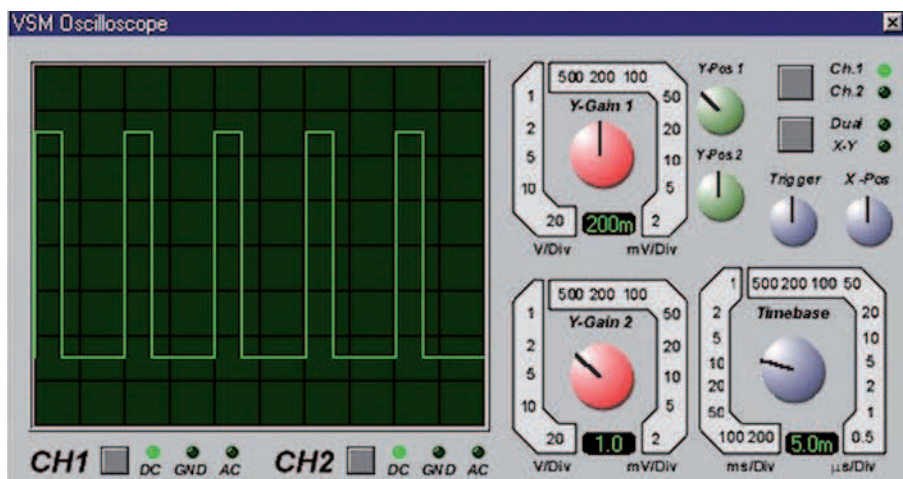



Figura 11: segnale PWM con duty cycle del 30,30%.

nare la componente impulsiva del segnale. Nell'esempio collegheremo un tester alla uscita.

Generiamo la tensione di 1 V

La tensione massima generabile dallo strumento, in tale modalità, è di 3,3 VDC. Se occorre ottenere una tensione minore, con la tecnica del PWM, è necessario eseguire una semplice proporzione. Pertanto, dovremo raffrontare le percentuali di duty cycle alle tensioni massime e incognite. Nell'esempio occorrerà effettuare tale calcolo:

100:3,3=x:1

(leggasi 100 sta a 3,3 come x sta ad 1). Eseguendo la proporzione otteniamo la percentuale del 30,30% per ottenere una tensione continua di 1 V.

Schema elettrico

La connessione di un tester ad Poscope è estremamente semplice. Occorre infatti predisporre lo strumento di misura in modalità voltmetro e collegare i puntali alle uscite richieste dal progetto.

Le fasi operative

Allo scopo di ottenere la tensione di circa 1 V in uscita, eseguiamo le seguenti fasi:

- si colleghi al Poscope il connettore Sub 25 colorato;
- si colleghino un tester nella modalità di voltmetro, collegando il puntale rosso alla sonde B0 ed il puntale nero alla sonda GND;
- sul programma al PC si selezioni il menù Logic Analyzer e quindi la voce Generator;
- si attivi la scheda CHANNEL 0 (che corrisponde al canale B0) e si abiliti il canale cliccando sulla spunta della casella ON;
- si imposti il duty cycle al 30,30%, come dai calcoli effettuati prima;
- si abiliti la generazione premendo il pulsante Use;
- immediatamente il tester visualizza la tensione di circa 1 VDC e la schermata del programma mostra anche le caratteristiche del segnale generato, in corrispondenza del relativo canale.

Il lettore provi a generare diverse tensioni analogiche, utilizzando l'equazione di cui sopra. In ogni caso, se si esamina l'uscita con un oscilloscopio, la reale tensione analogica ottenuta è, in realtà, una successione di impulsi positivi con un ciclo di lavoro variabile.

CONCLUSIONI

Con quest'ultimo tassello è stata raggiunta la completa conoscenza del Poscope. Con il suo continuo utilizzo è possibile apprendere a fondo tale strumento che, diciamolo pure, diventerà indispensabile in laboratorio, sia per la sua semplicità d'uso, la sua potenza, il suo basso prezzo ma, soprattutto, per la intrinseca intelligente integrazione di tanti preziosi strumenti in un solo, piccolo e comodo apparecchio. ❏

CODICE MIP 2756521

di GIOVANNI DI MARIA

I SEGRETI DEL *bromografo*

Alcuni consigli per la realizzazione di un bromografo di sicuro successo. Analisi delle tecniche e calcoli a confronto sulla uniformità di illuminazione

Non basta montare quattro tubi al neon per ottenere buoni risultati. Dietro un problema apparentemente semplice si nascondono molti aspetti legati alla fisica dell'illuminazione. Vediamo qual è il vero segreto per ottenere circuiti stampati di alta qualità.

LA FOTOINCISIONE

Ormai tutti conoscono la tecnica della fotoincisione. Essa, se ben applicata, permette di produrre circuiti stampati con piste sottili anche pochi centesimi di millimetro. Roba da schede madri e circuiti ad alta integrazione! Ma il più delle volte, specialmente i principianti, ottengono risultati non proprio lusinghieri, ovvero sono costretti a ripetere anche tre o quattro volte l'operazione, per raggiungere un grado sufficiente di produzione. La fotoincisione evita praticamente il disegno manuale delle piste, un tempo effettuato con l'ausilio del pennarello indelebile o dei trasferibili. Esso è stato appunto sostituito da un processo nel quale è la luce, attraverso opportune fasi, a "disegnare" ed impressionare il circuito. Non approfondiamo in questa sede l'argomento poiché esso è stato ampiamente trattato

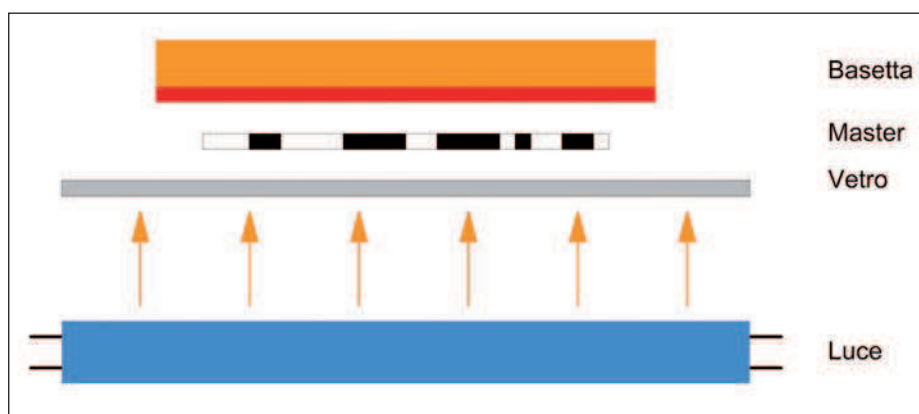



Figura 1: gli strati operativi della fotoincisione.

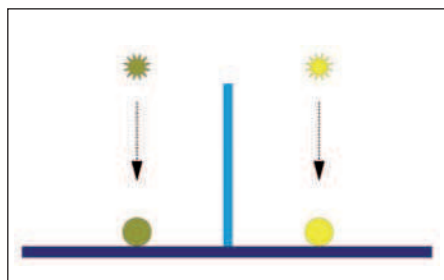



Figura 2: l'illuminazione di una superficie è direttamente proporzionale all'intensità della luce.

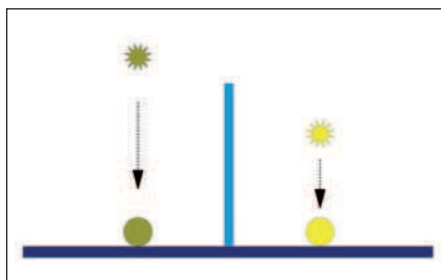



Figura 3: l'illuminazione di una superficie è inversamente proporzionale al quadrato della distanza della luce.

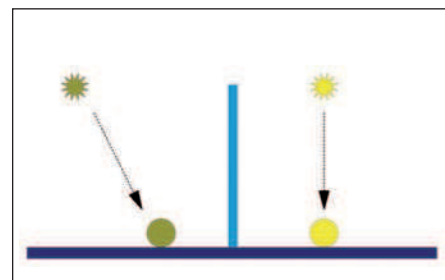



Figura 4: l'illuminazione di una superficie dipende dall'inclinazione dei raggi luminosi.

in precedenti numeri della rivista e, in ogni caso, su Internet è praticamente possibile reperire una grande quantità di informazioni, in tutte le lingue.

PRINCIPIO DELLA FOTOINCISIONE

La fotoincisione non è utilizzata solamente per produrre circuiti stampati, in elettronica. Il suo campo di applicazione si estende anche per la produzione di loghi e marchi su altri materiali, opportunamente trattati. Anche le targhe commemorative o fregi in genere adottano tale metodologia, seppur con diversa applicazione dei materiali e della tipologia di luce. Nel nostro caso si tratta di una tecnica con la quale la luce, attraversando il master, riesce ad impressionare alcune parti della basetta fotosensibile, lasciando inalterate altre zone. Con lo sviluppo vengono evidenziate le zone interessate. In figura 1 è riportato il metodo di principio, con le componenti coinvolte in questa delicata fase.

PERCHÉ A VOLTE NON RIESCE?

L'acquisto di un bromografo commerciale non è sempre alla portata di tutti, specialmente dei principianti. Infatti i modelli esistenti sul mercato sono dotati di lampade UVA, di circuiti di temporizzazione programmabili per la corretta esposizione e di pompe per aspirare l'aria e far aderire perfettamente il master al vetro. Opzioni certamente utili ma non indispensabili per la buona riuscita dell'intero processo. Ecco allora che l'hobbista preferisce orientarsi verso l'autocostruzione, soluzione senza dubbio economica e azzeccata. Però spesso accade che, nonostante le numerose prove effettuate, variando molti parametri (tempo, luce, quantità di soda e di acido), i risultati non risultino poi cosi entusiasmanti come previsto. A chi o cosa addebitare la colpa di tale insuccesso? Sono tante le variabili che intervengono sulla buona riuscita del processo, ed anche una sola di esse potrebbe influire negativamente, tanto da compromettere completamente la procedura. A grandi linee ecco quali sono i parametri da tenere seriamente in considerazione:

- Quantità di luce;
- Lunghezza d'onda della luce;
- Distanza della basetta dalla luce;
- Qualità della basetta;
- Tipo di *fotoresist* utilizzato;
- Tempi di esposizione e di sviluppo;
- Temperatura di sviluppatore e di incisore;
- Qualità del master;
- E altri…

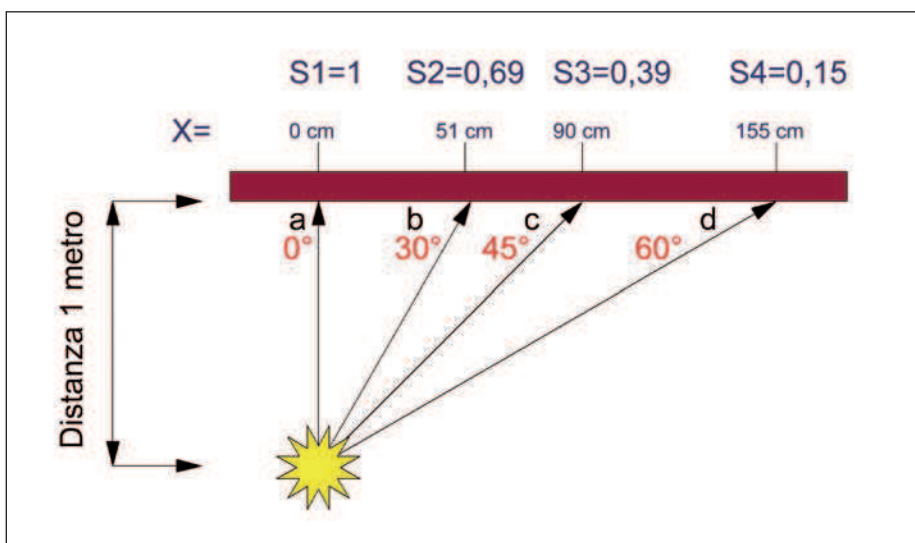



Figura 5: calcoli in 2D con una sorgente distante 1 metro.

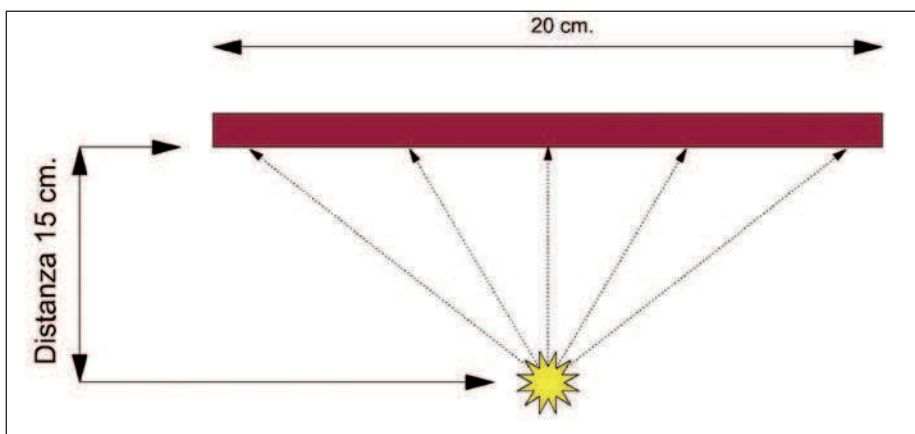



Figura 6: prototipo di prova con un punto luce in 2D.

UNIFORMITÀ DI LUCE

Il primo vero segreto è quello di ottenere la più **alta uniformità di luce** sulla superficie della basetta. Facile a dirsi, ma durante un processo luminoso, tutti i punti della superficie ramata non sono MAI coinvolti e colpiti dalla medesima quantità di fotoni, reagendo diversamente con un grado variabile di risultati. Perché allora a volte, dopo la fase dell'incisione, alcune zone esterne non risaltano come dovrebbero e altre zone, più centrali, riescono alla perfezione? Non è forse stata seguita la procedura con i tutti canoni di attenzione e perfezione, ma nonostante ciò qualcosa è andato storto? La vera colpa di tutto è, ripetiamo, la mancanza di uniformità di luce sulla basetta. Ad occhio è impossibile determinarla con esattezza, poiché anche una piccola differenza potrebbe influire negativamente su tutta l'operazione.

Primo esperimento

Conduciamo questa prima verifica sul nostro bromografo per accorgerci che quanto detto corrisponde al vero. Procuriamo una semplice fotoresistenza ed un tester in posizione *ohm*. Accendiamo il bromografo e, puntando la fotoresistenza verso il vetro, "esploriamo" velocemente tutte le parti illuminate. Vedremo che il tester ci fornirà continuamente risultati differenti di resistenza, da zona a

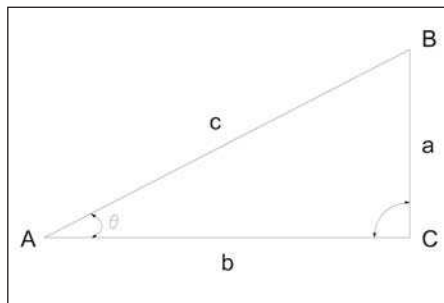



Figura 7: calcolo dell'angolo essendo noti i lati del triangolo rettangolo.

Figura 8: il grafico dell'intensità di illuminazione di un punto luce in 2D.

Figura 9: calcoli in 2D con tre sorgenti distanti 1 metro.

zona, benché la distanza apparente sia sempre la stessa. Le diversità accertate influiscono sul processo della fotoincisione, producendo i risultati negativi visti in precedenza.

IL PUNTO LUMINOSO

In un bromografo, i neon si comportano come un insieme di tantissimi punti luminosi che emettono luce. Come si sa, essa si propaga in linea retta sino a colpire la superficie di destinazione. Possiamo affermare dunque, in maniera preliminare, quanto segue:

- ogni punto luminoso del neon proietta nello spazio circostante, un numero illimitato di raggi luminosi, in linea retta, che vanno a colpire la basetta fotosensibile;
- ogni punto illuminato della basetta non è coinvolto da un solo raggio luminoso, bensì dalla somma di tutti i vettori luminosi generati da tutti i neon.

Non consideriamo naturalmente gli effetti di riflessione dovuti ai materiali interni (legno e metallo) e nemmeno quelli generati dalla curvatura dei tubi stessi. Secondo la propagazione della luce, occorre anche dire che:

1- l'illuminazione di una superficie è **direttamente proporzionale** all'intensità della sorgente;

2- l'illuminazione di una superficie è **inversamente proporzionale** al "quadrato" della distanza della superficie dalla sorgente;

3- l'illuminazione di una superficie **dipende** dall'inclinazione dei raggi rispetto alla superficie stessa.

Commentando la prima legge, si capisce come raddoppiando la "potenza" della sorgente luminosa, raddoppia anche l'illuminazione sulla superficie considerata. Nei nostri calcoli assumiamo che la superficie colpita di destinazione sia di dimensioni infinitesimali, assimilabili al punto sorgente e trattando il cono luminoso con un quasi nullo **steradiante**. La seconda legge afferma che allontanando la sorgente luminosa, la relativa efficacia diminuisce più che proporzionalmente. La terza legge sostiene che anche l'inclinazione luminosa causa un risultato differente, dipendente dall'entità dell'angolo di incidenza. La somma delle suddette leggi (e molte altre) determina pertanto il grado di illuminazione di un singolo punto sulla basetta fotosensibile.

IL LUX

Tutta quanto sopra detto ci permette di definire **l'unità di illuminazione**, appunto il **Lux**, come *l'illuminazione di una superficie che riceve in direzione perpendicolare, il flusso di 1 lumen per ogni metro quadrato*. Grazie alle leggi sopra esposte, la relativa formula è:

$LUX=Lumen/m^2$

Nei nostri calcoli si assume che la grandezza "*lumen*" sia pari all'unita (1), infatti interessa solamente osservare le curve caratteristiche tracciate dal flusso luminoso e non l'intrinseco valore.

CONSIDERAZIONI SU UN SINGOLO PUNTO LUCE IN 2D

Consideriamo, per meglio avvicinarci all'argomento, il comportamento di un unico punto luce nel dominio delle due dimensioni, eventualità impossibile nella realtà ma che ci mostra chiaramente ciò

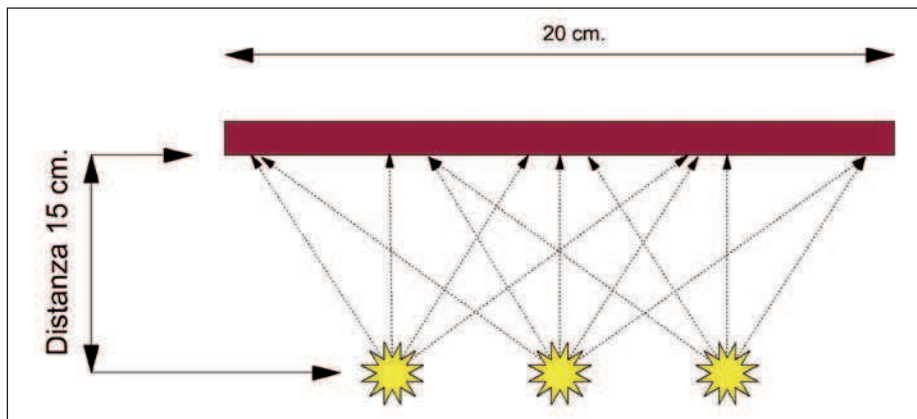



Figura 10: prototipo di prova con tre punti luce in 2D.

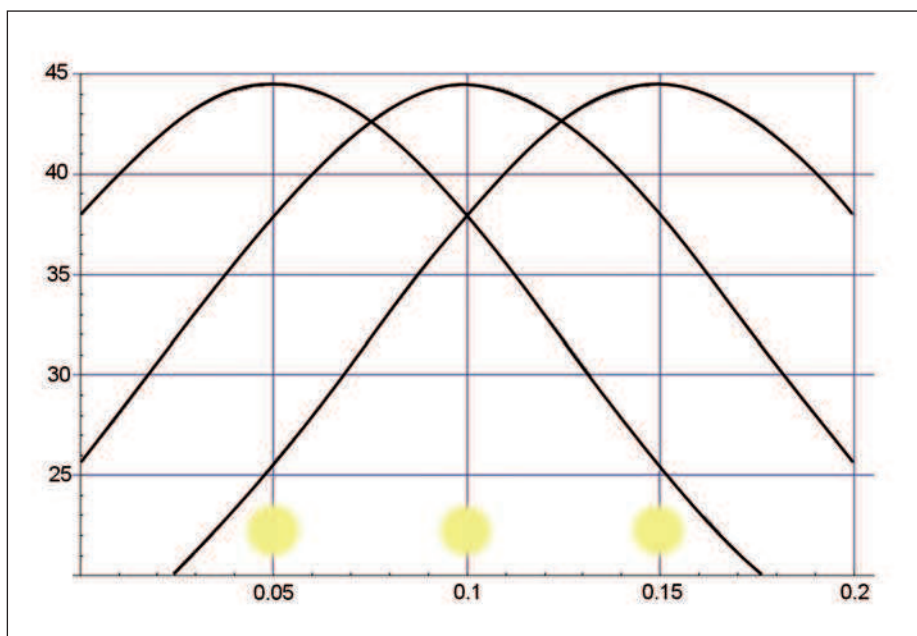



Figura 11: gli effetti "indipendenti" prodotti dalle tre luci.

che accade ad un ipotetico raggio luminoso. Esaminiamo pertanto la **figura 5**. Come si può vedere, c'è un solo punto di luce (impossibile da ottenere con un neon) che diffonde infiniti raggi luminosi, ma per i nostri scopi ne servono solamente quattro:

- il raggio (a) perpendicolare alla superficie ricevente, quindi con inclinazione di 0°;
- il raggio (b), con inclinazione di 30°;
- il raggio (c), con inclinazione di 45°;
- il raggio (d), con inclinazione di 60°.

Si noti subito con l'ultimo raggio sia il meno "efficace" non tanto per la distanza, quanto per la sua inclinazione rispetto l'asse di destinazione (un po' come succede sulla Terra nella stagione invernale). In questi casi, l'intensità di illuminazione è pari a quella della fonte luce moltiplicata per il coseno dell'angolo di incidenza (sempre inferiore all'unità tranne se esso è perpendicolare). In particolare:

Iα=Iocos(α)

La siffatta intensità andrà dunque a sostituirsi nella formula generale, in caso di inclinazione differente dalla perpendicolarità della stessa. Andiamo a calcolare le quattro illuminazioni che ricevono le quattro superfici, considerando il flusso luminoso pari all'unità, applicando le formule viste. L'unità di misura di lunghezza considerata è, per semplicità, il *metro*.

- Il calcolo dell'illuminazione sulla superficie S1 è semplice, in quanto il raggio è perpendicolare ad essa, pertanto è uguale a: $1/1^2=1$
- Per il calcolo del secondo raggio luminoso, la procedura è più complessa. Il raggio infatti è *l'ipotenusa* di un ipotetico triangolo rettangolo, per cui occorre calcolarlo con il *Teorema di Pitagora*. La sua lunghezza è di 1,12 m. L'illuminazione (modificata dalla inclinazione di 30°) sarà pertanto di:

$LUX_{(30)}=1 \times \cos(30)/1{,}12^2=0.69$

Per gli altri due punti si procede allo stesso modo. Come si vede, dunque, l'allontanamento della luce da un punto provoca una drastica riduzione della relativa efficienza luminosa, così come illustrato chiaramente dalle formule. Volendo generalizzare la formula, definendo una funzione dipendente dalla dimensione dell'asse x, potremo scrivere:

$$Lux_x = \frac{I_0 \cdot Cos(\alpha)}{(\sqrt{c1^2 + c2^2})^2}$$

dove:

- Lux_x è il valore della quantità di illuminazione cercata alla posizione *x*;
- I_0 è l'intensità di illuminazione nel punto della sorgente luminosa;
- Alfa è l'angolazione del raggio luminoso espresso in gradi (non in radianti);
- C1 è la distanza orizzontale del punto luminoso dal punto di destinazione;
- C2 è la distanza verticale del punto luminoso dal punto di destinazione.

Un grafico di prova

Esaminiamo a questo punto un bromografo ideale (sempre con illuminazione in 2D) dalle seguenti dimensioni:

- Larghezza di 20 cm;
- Distanza del punto luce di 15 cm. (punto più vicino);
- Punto luce situato al centro dell'asse x;
- Intensità teorica del punto luce pari a 1.

In questo esempio occorre considerare un numero infinito di raggi luminosi, o in ogni caso, sufficientemente elevato da simularne la realtà. Il disegno del prototipo è illustrato in **figura 6**. Per ogni raggio luminoso occorre calcolare la relativa inclinazione e la lunghezza effettiva dal punto sorgente. Per il calcolo della lunghezza effettiva del raggio luminoso è sufficiente applicare il Teorema di Pitagora. Per ricavare invece l'angolo di incidenza occorre rammentare che:

senθ=catetoopposto/ipotenusa=a/c

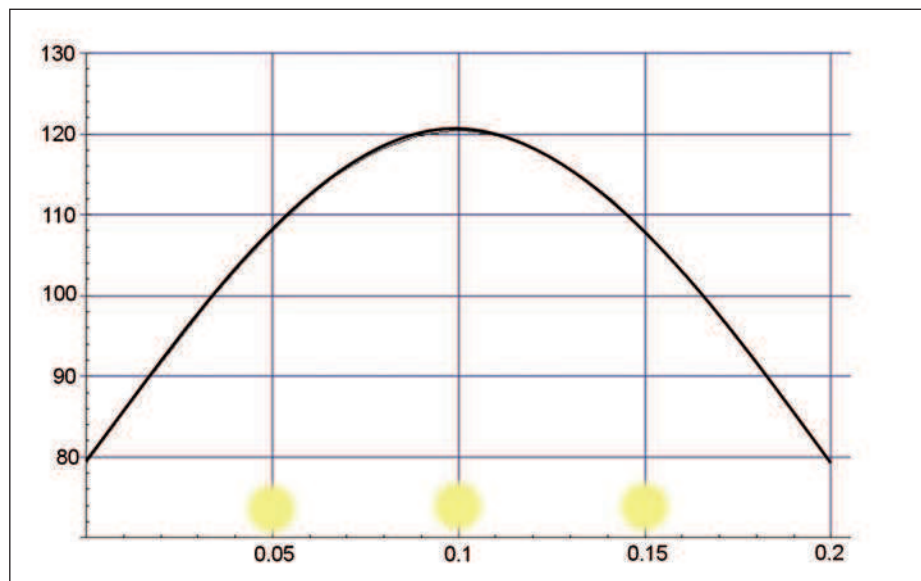



Figura 12: il grafico dell'intensità "reale" di illuminazione di tre punti luce in 2D (somma reale).

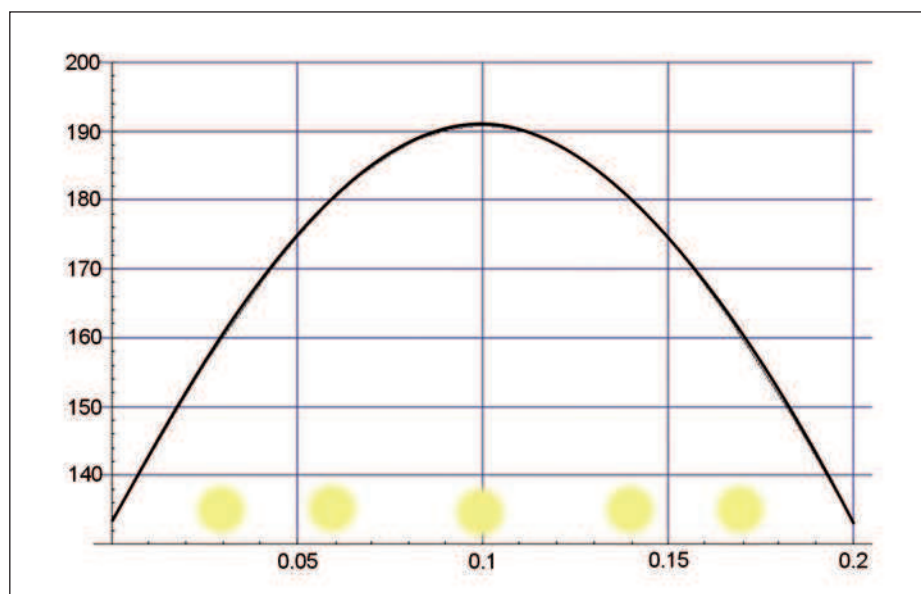



Figura 13: il grafico dell'intensità "reale" di illuminazione di cinque punti luce in 2D (somma reale).

secondo il diagramma in **figura 7**. Come si vede nel grafico raffigurato in **figura 8**, il picco massimo di luce corrisponde al punto centrale dell'asse x, ossia in posizione perpendicolare alla luce. Ricordiamo sempre che i calcoli si riferiscono (in questo caso) all'utilizzo di una sorgente ideale puntiforme di luce, nel piano delle due dimensioni.

CONSIDERAZIONI SU PIÙ PUNTI LUCE IN 2D

Consideriamo adesso la presenza di più punti luce che impongono la loro azione sulla superficie di destinazione. A primo impatto verrebbe spontaneo aspettarsi un aumento di intensità di illuminazione proprio in posizione perpendicolare alle sorgenti luminose, ma non è così. I vettori luminosi infatti si sommano tra loro ed ogni punto colpito è semplicemente la somma vettoriale di TUTTI i raggi luminosi provenienti da tutte le sorgenti. Un sistema quindi abbastanza complesso ed imprevedibile. Esaminiamo il prototipo contenente, per semplicità, tre punti luce. In figura 9 è rappresentata la disposizione dei vari elementi. I raggi luminosi si intersecano tra loro, dando anche luogo ad effetti che non approfondiamo per brevità.

Un grafico di prova

Esaminiamo quindi un bromografo ideale (sempre nel dominio 2D) dalle seguenti dimensioni:

- Larghezza di 20 cm;
- Distanza dei punti luce alla destinazione di 15 cm. (punto più vicino);
- Tre punti luce situati rispettivamente a 5 cm, 10 cm, 15 cm sull'asse x, quindi in posizione simmetrica rispetto alla superficie ricevente;
- Intensità teorica del punto luce pari a 1.

In questo esempio occorre considerare un numero infinito di raggi luminosi, o in ogni caso, sufficientemente elevato da simularne la realtà. Il disegno del prototipo è illustrato in **figura 10**. Eseguendo i calcoli, ricaviamo tutte le grandezze di illuminazione presenti sui punti dell'asse x. Il grafico in **figura 11** mostra i tre effetti causati dalle singole luci, senza interferenza alcuna, in maniera del tutto indipendente. Come invece si vede nel grafico raffigurato in **figura 12**, il picco massimo di luce corrisponde "realmente" al punto centrale dell'asse x, ossia in posizione perpendicolare alla luce centrale. Ricordiamo sempre che i calcoli si riferiscono (in questo caso) all'utilizzo di una sorgente ideale puntiforme di luce, nel piano delle due dimensioni. Il grafico mostra la somma vettoriale di tutti i raggi luminosi, cioè quelli che praticamente vanno ad impressionare la piastra. Il punto più luminoso, quindi, è sempre situato al **centro**, qualunque sia il numero dei neon utilizzati. Il rapporto del massimo scostamento tra il punto più illuminato e quello meno illuminato, utilizzando tre punti luce equivale a:

Imax/Imin=120,3/79,2=1,518

ed indica una certa difformità di luce lungo tutto l'asse x. Più tale valore tende all'unità, più la luce distribuita è **omogenea**. Utilizzando cinque punti luce al posto di tre, tale difformità diminuisce, confermando anche la formula teorica:

Imax/Imin=190,775/133,317=1,431

Si può iniziare ad affermare che, a parità di spazio occupato, un numero maggiore di sorgenti luminose (neon) produce una maggiore uniformità di illuminazione sulla superficie ricevente. ❑

CODICE MIP 2758662

di DANIELE CAPPA IW1AXR

Il ricetrasmettitore IN AUTO

Alcuni consigli su come portare a termine il montaggio di un RTX su una autovettura

Figura 1: TS480 durante il montaggio su Lancia Phedra.

Per un ricetrasmettitore veicolare l'auto dovrebbe essere la situazione di maggior utilizzo, in realtà le nostre radio raramente vengono realmente utilizzate come veicolare. Il montaggio è l'ostacolo maggiore, la "situazione auto" non è sempre così facile da interpretare e adattare alle esigenze dell'RTX e del suo utilizzatore, vediamo dunque la scelta dell'RTX, dell'antenna e il montaggio del tutto sulla vettura. Le righe che seguono sono dirette a chi intende utilizzare un ricetrasmettitore VHF/UHF in auto, è comunque evidente che il tutto è ugualmente valido nel caso di RTX in gamma CB, la differenza maggiore sarà nelle dimensioni dell'antenna. All'inizio un avvertimento è d'obbligo, per le forze dell'ordine l'uso di un microfono è probabilmente equiparato all'uso di un telefono cellulare, anche qui è possibile l'impiego di un "vivavoce manuale" si tratta di solito di microfoni fissi provvisti del comando del PTT posto nei pressi della leva del cambio dell'auto, o comunque in posizione comoda per l'azionamento. E' inteso che quasi tutti utilizzeremo il microfono originale della radio, scegliendo dunque la soluzione che ci sembra più opportuna e assumendoci le responsabilità che questa comporta.

LE MOTIVAZIONI DI UN RTX IN AUTO

Montiamo un RTX in auto per divertimento, per cosa se no… se il nostro ricetrasmettitore sarà installato con cura anche il suo uso sarà gradevole. Circa questa necessità esistono dei punti fermi che non dobbiamo assolutamente trascurare, qualsiasi altra soluzione di compromesso renderà l'uso del ricetrasmettitore meno comodo e come tale non verrà praticamente mai utilizzato. Il sistema di utilizzo deve essere del tutto analogo ad una autoradio e il tempo necessario al suo montaggio in auto deve essere paragonabile a quello necessario ad inserire in frontalino di quest'ultima. Con queste premesse escludiamo dunque l'uso di antenne provviste di base magnetica, che non richiedono alcuna foratura, ma rovinano la vernice del tetto in modo irreparabile, plance estraibili, alimentazioni con la presa accendino, ecc. Situazioni di questo tipo portano a montare l'RTX solo quando "ne vale la pena", in pratica due volte all'anno. Il ricetrasmettitore va dunque montato fisso, l'antenna andrà installata sul tetto della vettura sopportando il foro che questo

Figura 2: FT4700 su Y10.

Figura 3: TM733 su Y10.

comporta. Un impianto ben realizzato dovrà essere praticamente invisibile, l'ostacolo maggiore nei confronti di questo tipo di impianto è sicuramente la paura di un eventuale furto. Qui è necessario spendere due righe in più e valutare con attenzione la situazione: il topo d'auto che sottrae l'autoradio ha quasi certamente la certezza di… trovare una autoradio… il che significa che il tutto è perfettamente visibile dall'esterno. Un ricetrasmettitore è "commercialmente" meno appetibile di una più comune autoradio, resta comunque la necessità di nasconderlo molto bene, non solo per salvaguardarne la presenza, ma anche per conservare l'integrità della vettura, cristalli e serrature che sono le prime e far una brutta fine. Altre considerazioni circa il valore dell'RTX decadono sia perché è possibile utilizzare modelli meno recenti, di conseguenza più economici, sia perché l'auto in se vale certamente di più del ricetrasmettitore.

LA SCELTA DEI COMPONENTI

Il nostro ricetrasmettitore andrà scelto in funzione della posizione in cui andrà installato sulla vettura, il suo prezzo è un aspetto secondario, da anni sono in commercio modelli dalle dimensioni contenute ormai reperibili senza problemi anche sul mercato dell'usato dove si possono tranquillamente trovare occasioni già a partire da 100 euro. In auto la potenza è un fattore importante, sceglieremo dunque un modello che fornisca i classici 50W, anche se i 25 forniti dai veicolari più datati possono essere comunque sufficienti. In questa lista comprendiamo modelli di 20 e più anni fa, quali FT211, FT212, IC3210, TM201 (che aveva la possibilità di installare un secondo frontalino remoto), TM221, per proseguire con esemplari più recenti quali IC207, FT90 fino ai modelli prodotti negli ultimi anni e caratterizzati nella quasi totalità dalla presenza del frontalino estraibile dalle grandi dimensioni. Al contrario di quanto generalmente si pensa l'uso di un modello palmare in auto è sicuramente una pessima scelta, la bassa potenza ne limita seriamente l'uso, la difficoltà nell'applicazione dell'alimentazione esterna (che in auto può tranquillamente raggiungere e superare i 15V) in unione all'indispensabile microfonico, rendono il nostro portatile uno scatolino irto di fili che andranno scollegati tutte le volte che si lascia l'auto. E' insomma una soluzione di ripiego molto provvisoria che per questo esula dal nostro intento. E' evidente che vetture di classe medio-alta offriranno più possibilità quanto a spazio disponibile, anche se la cosa è spesso accompagnata da una maggiore difficoltà pratica causata dalla presenza di rifiniture e insonorizzazioni che non sono presenti sulle utilitarie. Una fatto è comunque certo, su qualsiasi vettura, anche l'utilitaria più piccola, è possibile il montaggio fisso di un ricetrasmettitore.
Vediamo dunque le tipologie di montaggio e le scelte a cui queste ci porteranno.

Tra le situazioni migliori che possiamo incontrare è certamente la presenza di un vano portaoggetti le cui dimensioni siano adeguate alle dimensioni del nostro ricetrasmettitore, spesso questo può persino essere ottenuto rimuovendo l'autoradio di serie, di solito a doppia altezza DIN, e sostituendola con un modello standard. Il montaggio avverrà servendosi della apposito adattamento, reperibile come accessorio, da cui possiamo ricavare lo spazio necessario a un ricetrasmettitore che abbia un limitato ingombro in altezza. Ad esempio il vecchio TM201 Kenwood, la cui produzione risale ai primi anni '80, è alto solamente 35 mm. Spesso il vano necessario è già presente sotto forma di un portaoggetti che verrà sacrificato alle necessità radiantistiche. Un tale vano è spesso presente a sinistra del volante, posizione meno adatta perché ne impedisce di fatto l'uso al passeggero, ma comoda quando l'utilizzatore è sempre chi è alla guida. L'impiego del vano portaoggetti sul cruscotto dal lato del passeggero non è quasi mai una buona idea, la radio è poco visibile ed è difficile, oltre che pericoloso, raggiungerla con le mani. Più spesso sarà necessario il montaggio sul cruscotto del solo frontalino, mentre il corpo del ricetrasmettitore andrà collocato altrove, sotto il cruscotto lato passeggero o sotto il sedile; i modelli recenti hanno spesso un buon numero di vani e cassetti che è possibile sfruttare per le nostre necessità. E' importante verificare che la posizione prescelta fornisca una adeguata ventilazione e che non sia investita direttamente dall'aria proveniente dalle bocchette dell'impianto di climatizzazione, che se durante il periodo estivo forniscono un buon raffreddamento, in inverno potrebbero far bollire la radio. E' necessario che il ricetrasmettitore abbia un punto di fissaggio quanto più solido possibile, non è sempre possibile l'ancoraggio direttamente su parti metalliche, ma anche sfruttando parti in plastica è possibile fissarlo in modo stabile e sicuro. Nella **figura 6** è visibile un Golf su cui il frontale di un Kenwood TMD700 è stato montato sfruttando una staffa snodata prevista originariamente per il montaggio di un navigatore. L'aspetto estetico è ottimo e la mobilità del braccio permette di disporre in frontale di volta in volta nella posizione più comoda. In questo caso la co-

Figura 4: IC3210 su Fiat Punto prima serie.

Figura 5: il TMD700 su Golf.

Figura 6: attacco a PL su barra porta tutto.

sa è agevolata dal microfono il cui attacco rimane sul corpo della radio, non sul frontale come è spesso previsto. Una parte importante, se non la più importante, del nostro impianto è rappresentata dall'antenna, andrà scelta in base al ricetrasmettitore, VHF o bibanda e alla posizione sul tetto della vettura. A centro del tetto o verso la parte posteriore sarà possibile utilizzare modelli dotati di attacco a PL che a causa della curvatura del tetto non possiamo utilizzare sulla parte anteriore, posizione in cui sono adatti i modelli provvisti di galletto che permette di variare l'inclinazione dell'antenna rispetto al piano del tetto, l'antenna dovrà sempre funzionare in posizione verticale. Una possibilità, forse l'unica per chi è assolutamente refrattario a far buchi sul tetto, oppure per chi dotato di auto aziendale non può permettersi di eseguire un simile scempio. Si tratta di utilizzare una barra portatutto e qui fissare il piantoncino dell'antenna. Se l'uso è in VHF e UHF la lunghezza della barra sarà sufficiente a far funzionare l'antenna in modo decente, certamente meglio che su una base magnetica! La cosa potrà essere realizzata con l'aiuto di una staffetta su cui fisseremo il piantoncino, oppure forando direttamente la barra e utilizzarla come avremmo fatto con la lamiera del tetto dell'auto. Nel caso di utilizzo in 27, o in HF, è necessario fornire alla barra un buon collegamento di massa verso il tetto delle vettura utilizzando corti spezzoni di filo di rame di adeguata sezione. Dal punto di vista economico questa soluzione non è per nulla vantaggiosa, le barre portatutto sono evidentemente vendute in coppia (e noi ne utilizzeremo una sola), il montaggio del piantoncino potrebbe limitarne un futuro uso "standard", e comunque la sua foratura comporta certamente un indebolimento della struttura. Il costo è generalmente elevato partendo da circa 50 euro per i modelli più economici fino a tre volte tanto per

i modelli di marca nota e dedicati alla nostra vettura. Su questa falsariga sono sfruttabili staffe, la scaletta posteriore del camper, specchietti retrovisori se si tratta di mezzi più robusti. Si tratta comunque di soluzioni di ripiego, provvisorie o definitive, della cui resa dovremmo inevitabilmente accontentarci.

COME FUNZIONA IL TUTTO

Un ricetrasmettitore VHF di produzione recente, dal 1985 in poi (!), la cui potenza RF sia almeno di 25W, provvisto di uno stilo da ¼ d'onda è in grado di farsi sentire fino a un centinaio di chilometri, ovviamente a patto che il corrispondente disponga di un situazione operativa normale e che la situazione geografica non sia sfavorevole. Resta inteso che l'utilizzo di ripetitori aumenta questa possibilità, ma la valutazione delle prestazioni in questo caso esula dal nostro esempio. Gli amici CB non me ne vogliano, purtroppo in 27 le cose non vanno così bene… complice la maggior lunghezza d'onda che di fatto costringe l'utilizzo di antenne caricate (un'ottima antenna in CB arriva a 180 cm contro i 275 necessario per il ¼ d'onda, ed è comunque improbabile un montaggio sul tetto della vettura.), la minor potenza legale disponibile, il maggior rumore in banda unito alla qualità degli apparecchi che è certamente minore rendono un impianto in 27 molto meno performante del corrispondente impianto in VHF, almeno per quanto riguarda la portata diretta, ovviamente condizioni di e-sporadico la situazione si inverte a tutto favore della banda più bassa.

FINALMENTE! MONTIAMO IL RICETRASMETTITORE IN AUTO!

Una premessa è d'obbligo… l'installazione di un ricetrasmettitore in auto va eseguito con attenzione, senza trascurare nessuno dei punti trattati, il lettore che ritiene di non avere la manualità necessaria, è bene si rivolga a un bravo artigiano. Le conseguenze di un montaggio approssimativo possono essere serie e possono andare oltre l'integrità del ricetrasmettitore. Ovviamente l'antenna andrà collocata al centro del tetto, anche se una posizione meno centrale, ovvero più spostata verso la parte anteriore (o posteriore) fornirà prestazioni più che accettabili. La scelta della posizione definitiva andrà eseguita a seguito di un'ispezione da eseguirsi smontando la parte del tetto prescelta e verificando che nella zona non siano presenti rinforzi o altri particolari che impediscano il montaggio della parte interna del piantoncino dell'antenna. Muniti di metro determiniamo il punto preciso di montaggio, segniamo ed eseguiamo il foro. La parte interna dell'imperiale (il rivestimento interno del tetto dell'auto) andrà protetta da eventuali danni che potremmo provocare durante l'operazione. Sarà sufficiente inserire alcune vecchie riviste tra l'imperiale e la lamiera del tetto, che rimuoveremo (insieme ai detriti) prima di montare il piantoncino. Il foro sul tetto andrà rifinito con una lima semitonda, o con un raschietto, per rimuovere le sbavature del foro e per liberare dalla vernice la parte interna del foro, dove l'antenna dovrà avere un ottimo contatto di massa. Come è facile intuire la nostra antenna funzionerà come previsto solo se la massa sarà collegata in modo certo e stabile. Durante questa operazione è caldamente raccomandato proteggere la vernice del tetto con più strati di nastro di carta, quello utilizzato dai carrozzieri e dai decoratori. Una riga sul tetto potrebbe costare ben più cara della nostra radio! L'RG58 con cui la nostra antenna è collegata al ricetrasmettitore sarà nascosto dai ripari in plastica che costituiscono l'interno della vettura. In questi passaggi dobbiamo prestare la massima attenzione per evitare che il cavo di antenna passi vicino a cavi e a componenti dell'impianto elettrico dell'auto. Il passaggio dal lato destro generalmente ci tiene lontano dai fili originali della vettura. L'eccesso di cavo potrà essere raggruppato sotto la moquette sotto i piedi del passeggero. La nostra antenna andrà sempre montata in posizione verticale e prima di utilizzarla è assolutamente necessario controllare il valore delle stazionarie, quindi procedere alla sua taratura, che andrà sempre eseguita all'aperto! L'impianto vero e proprio si riduce al cavo di antenna e all'alimentazione, quest'ultima dovrà essere curata in modo particolare. Dal manuale di istruzioni del ricetrasmettitore ricaviamo la corrente necessaria alla trasmissione a piena potenza, è una quantità di corrente considerevole che richiede fili di sezione adeguata. Uno sguardo al cavo di alimentazione originale potrà darci una mano nella scelta della sezione necessaria. Il negativo potrà indifferentemente essere prelevato direttamente dalla batteria o da un punto di massa della scocca dell'auto nei pressi della posizione che avremo scelto per la radio. Il positivo andrà invece prelevato dal polo positivo della batteria, interponendo un portafusibile (e un fusibile) di adeguate dimensioni. Per far tutto a regola d'arte è necessario che il cavo che porta l'alimentazione dalla batteria al ricetrasmettitore sia di colore rosso, ovviamente la radio funziona con qualsiasi colore, ma affinché chiunque sia in grado di capire che quel filo proviene direttamente dal positivo dell'accumulatore di bordo è bene rispettare le regole… forniremo questo cavo di una guaina, lo faremo passare con cura sfruttando i passaggi originali e lo fermeremo con molta cura (utilizzando molte fascette e niente nastro adesivo) al resto dell'impianto elettrico. Inevitabilmente lungo i fili di alimentazione avremo connettori, anelli di massa e quanto altro. Dopo averli crimpati con la pinza adatta provvederemo a saldarli *tutti* a stagno.

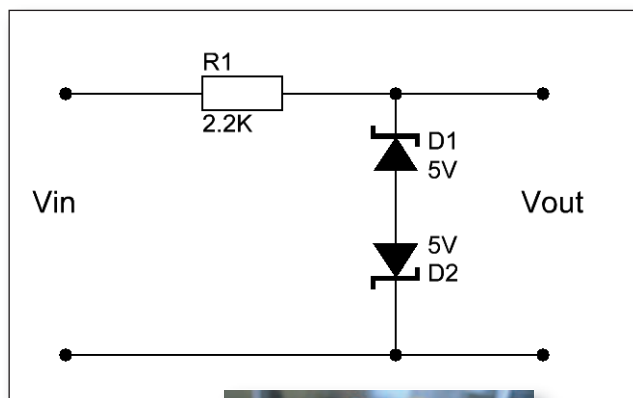
E' bene non trascurare queste ultime precauzioni, sicuramente ci eviteranno futuri danni o malfunzionamenti. Se il luogo in cui abbiamo montato il ricetrasmettitore, ancor più se è dotato di frontalino estraibile, è particolarmente nascosto potrebbe essere necessario dotarlo di un piccolo altoparlante esterno. E' utilizzabile un modello dedicato come un ex_altoparlante di un impianto vivavoce. Questi ultimi sono generalmente piuttosto piccoli e di colore nero, il che aiuta nella ricerca di un luogo adatto. Dal punto di vista acustico qualsiasi posizione nella parte bassa del cruscotto, meglio se dal lato del passeggero, fornisce un audio accettabile anche in condizioni particolarmente rumorose. Un montaggio di questo tipo richiede un tempo variabile da due a quattro ore, se abbiamo scelto di rivolgerci ad un artigiano è bene diffidare di installazioni che richiedono un tempo minore. Le Figura che avete visto in queste pagine ritraggono ovviamente installazioni di qualche anno fa, le vetture che vedete hanno già cambiato proprietario, oppure sono state vittima delle numerose "campagne rottamazione" degli ultimi anni. ❑

CODICE MIP 2756541

Expo
Elettronica
HIGH TECH
LOW COST
CARRARA FIERE
MARINA DI CARRARA (MS)
14 - 15 FEBBRAIO 2009
ORARIO 9 - 18

elettro quiz 284

Le risposte ai quiz “Base” e “Avanzato” vanno inviate esclusivamente compilando il modulo su www.farelettronica.com/eq specificando la parola chiave ***“Einstein”****.*

Le risposte ed i vincitori (previa autorizzazione) sono pubblicati alla pagina www.farelettronica.com/eq a partire dal 15 del mese successivo alla pubblicazione sulla rivista. A tutti i partecipanti verrà assegnato un buono sconto del 10% (validità 3 mesi dalla data di assegnazione) utilizzabile per un prossimo acquisto su www.ieshop.it

Se rispondi correttamente potrai vincere il simpatico portachiavi di Fare Elettronica.

base

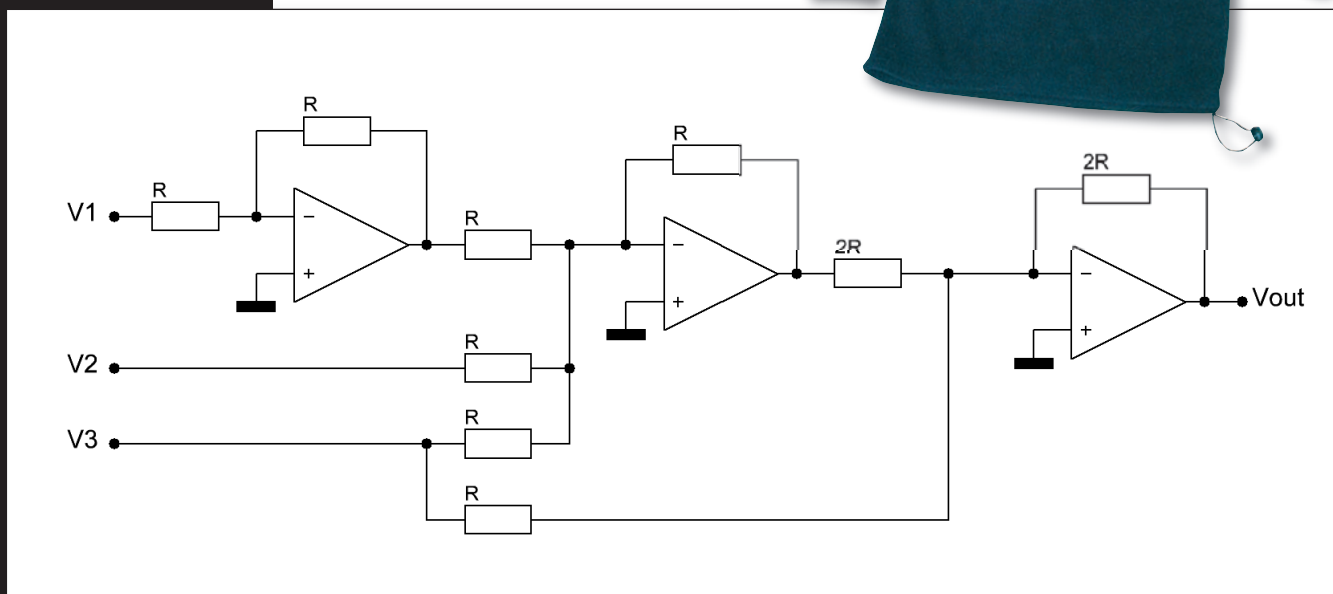
Applicando all’ingresso Vin un segnale sinusoidale di ampiezza 50V picco-picco, quali tra le seguenti affermazioni sono vere?

1) *Vout è una sinusoide.*

2) *Vout è un’onda quadra.*

3) *I diodi non saranno mai contemporaneamente in zona zener.*

4) *la corrente assorbita dal circuito supera i 100mA.*

Per i più bravi in palio la bellissima felpa in pile di Fare Elettronica.

avanzato

Qual è l’operazione matematica svolta dal circuito di figura rispetto ai segnali V1, V2 e V3? Si considerino ideali gli amplificatori operazionali.

ROBOTZone

di FEDERICO PINTO

ROBOTICA

Più volte sotto i nostri occhi e indimenticabili al cinema. Non vi faranno partecipare a delle competizioni di robotica, ma tutti coloro che vedranno le vostre creazioni rimarranno affascinati. Se siete attratti dal costruire qualcosa di unico, questo è quello che fa per voi

Affascinato dall'elettronica, dalla precisione meccanica e innato curioso non potevo che essere appassionato di robotica. Questa scienza, in continua evoluzione, comprende come ben sapete innumerevoli discipline che, oltre a renderla affascinante, non pongono limiti alle nostre creazioni. È un mondo in continua evoluzione che, se da un lato ci porta a grandi soddisfazioni, dall'altro a volte è frustrante, quando ad esempio un circuito o un meccanismo non funzionano come preventivato. Quello che più mi piaceva e mi incuriosiva era la possibilità di creare meccanicamente parti similari a quelle umane e la possibilità di avvicinarmi il più possibile ai movimenti che un umano riesce a fare naturalmente anche se dopo millenni di evoluzione, cercando sempre di renderli più realistici possibili con la cura dell'estetica, non solo della meccanica dei movimenti o dell'elettronica. La disciplina robotica che più si avvicinava a quello che avrei voluto costruire, l'ho riscontrata negli animatronic, un ramo della robotica usato soprattutto in campo cinematografico, televisivo e nei parchi di divertimento. Nascono per ingannare, stupire, divertire o impaurire gli spettatori con la loro apparenza realistica. Basti pensare ai film "L'esorcista", "E.T", "Lo squalo","Terminator", "Robocop", solo per fare degli esempi. L'uso degli animatroni nasce negli anni '70 e nasce per soddisfare delle esigenze negli effetti speciali cinematografici; la progettazione e la costruzione di certe creature comportavano, infatti, l'impiego di diverse persone come ingegneri meccanici, elettronici, saldatori, resinatori, tecnici del make-up e un notevole dispendio di tempo e danaro. Oggi, con l'avvento della computer grafica, i tempi di produzione e i costi si sono dimezzati, e l'uso di queste opere d'arte meccaniche è stato sempre minore. Sono di fatto robot o creature elettromeccaniche in grado di muoversi in modo realistico, programmabili, che non necessitano di un'intelligenza artificiale molto strutturata o almeno, la maggior parte delle volte, non è richiesta per il compito che devono svolgere. Il loro "cervello", di solito, consiste unicamente di una memoria e di un sistema di controllo dei movimenti più o meno complicato, ma ricordiamo che è sempre possibile far diventare una struttura elettromeccanica "intelligente", e di sicuro i lettori di questa rivista non si faranno perdere l'occasione. Un animatrone è composto da uno "scheletro" che sorregge la struttura (può essere di alluminio ferro o leghe varie), gli attuatori cioè i muscoli (serviranno a far muovere le varie parti del robot), una struttura di protezione (spesso in vetroresina con il compito di separare i meccanismi da quella che poi sarà l'ester-

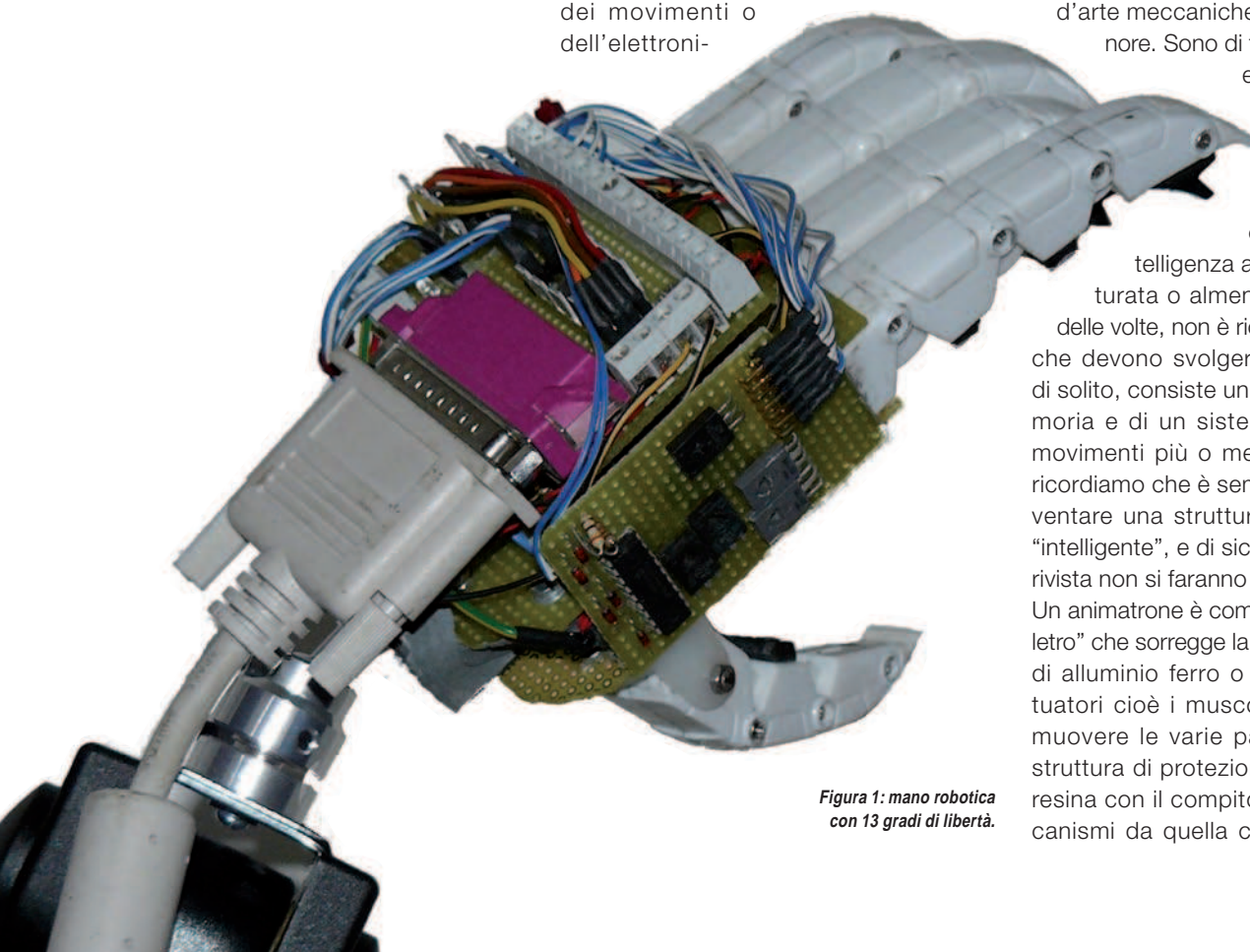



Figura 1: mano robotica con 13 gradi di libertà.

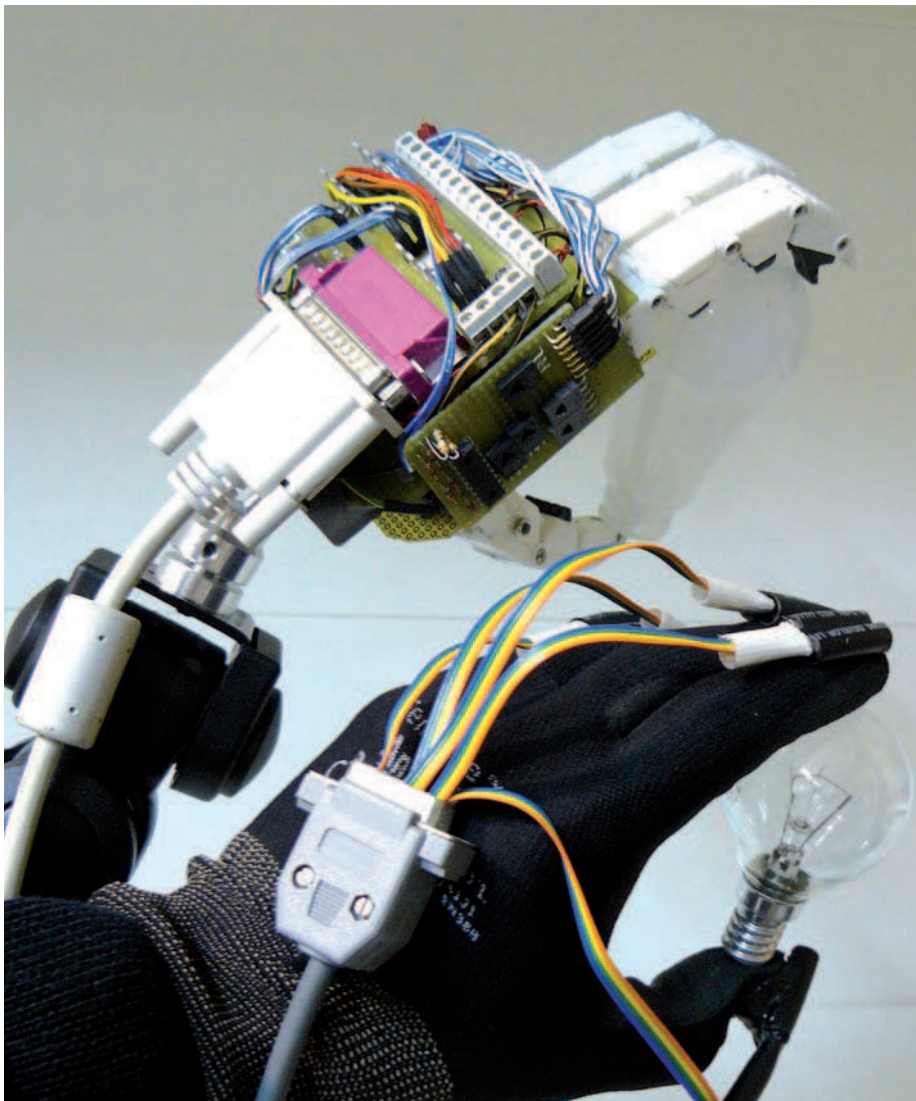



Figura 2: esempio di mano robotica con comando telemetric.

Figura 3: esempio di animatronic elettromeccanici in fase di costruzione.

no), la pelle del robot (lattice, silicone o poliuretano), il cervello o l'elettronica di controllo (spesso usati i PLC o microcontrollori per un controllo automatizzato). L'elettronica non ha limiti in questo campo e ponendo, ad esempio, dei sensori sarà possibile far interagire la "creazione" con chi o cosa lo circonda. Come in robotica, per i movimenti degli animatronic si parla di gradi di libertà; in campo cinematografico o teatrale possiamo anche arrivare ad animatroni con 50 gradi di libertà, delle vere e proprie opere d'arte di ingegneria meccanica e elettronica. Non esistono competizioni di animatronic, e chiunque li vede, rimane in qualche modo affascinato da queste macchine "magiche". Ne esistono di innumerevoli morfologie così "da animare"le creazioni più svariate e impensabili: dalla creazione di animali, alla replica di parti umane, a personaggi di pura fantasia. Oltre che in base alla fattezza esteriore, questi robot si possono classificare in base alla loro struttura meccanica interna. Ad esempio, un animatronic che deve "lavorare" in un parco divertimenti deve avere una struttura meccanica e degli attuatori in grado di muoversi per 10 ore al giorno, 365 giorni all'anno, con l'eventualità o necessità di resistere ai diversi agenti atmosferici. Verrà quindi usata una struttura meccanica robusta con degli attuatori con difficile usura temporale, come pistoni ad aria compressa o oleodinamici, e una pelle siliconica resistente alle intemperie. Al contrario, un robot usato in campo cinematografico che potrebbe avere delle riprese in primo piano, dovrebbe essere il più reale possibile nelle dimensioni strutturali e avere movimenti fluidi e realistici tanto da incantare lo spettatore. In questo caso gli attuatori potranno essere motoriduttori, servocomandi, leghe a richiamo di forma, ecc. Per quello che riguarderà le nostre creazioni useremo per praticità e per convenienza economica degli attuatori elettrici. I comandi dati a questi figuranti meccanici per poter far

Figura 4: esempio di animatronic elettromeccanici in fase di costruzione.

compiere loro i movimenti possono essere inviati agli attuatori in vari modi. Esistono infatti vari metodi di comando dal più semplice al più complesso. Cerchiamo di classificarli in:

- Cavi e leveraggi: uno o più operatori che gestiscono i cavi di movimento. Un operatore attiva manualmente delle leve e dei tiranti che agiscono direttamente sui link di movimento del robot.
- Tramite joystick: un operatore muovendo uno o più joystick invia dei segnali di comando ad una scheda di controllo che aziona elettricamente gli attuatori posizionati all'interno del robot.
- Autonomi programmabili: hanno un microcontrollore che attiva gli attuatori tramite programma pre-impostato o tramite sensori esterni.
- Dispositivi telemetrici: congegni che vengono letteralmente indossati da dei manovratori, come il guanto impiegato nella realtà virtuale, che trasforma attraverso sensori appositamente concepiti, i diversi movimenti degli operatori umani in comandi per l'animatrone. Nessuno pone dei limiti, e possiamo quindi dotare le nostre creazioni dei più svariati sensori interni ed esterni. Come in ogni progetto di realizzazione di un robot la costruzione di un animatronic, oltre ad un'attenta costruzione meccanica ed elettronica, necessita anche, come già anticipato, di un attento studio all'estetica del robot. Sarà proprio l'estetica che dovrà essere presa in considerazione per far sembrare l'automa il più reale possibile; la cura dei dettagli farà la differenza. Infine, nella costruzione di un prototipo, sarà importantissimo cercare di preventivare, sin dalla bozza del progetto, possibili problematiche elettroniche e meccaniche che potrebbero manifestarsi durante la costruzione. A questo scopo, sarà utile interrogarci sulla finalità del nostro robot, sui movimenti che dovrà compiere, sul modo con cui si intende ottenere quei movi-

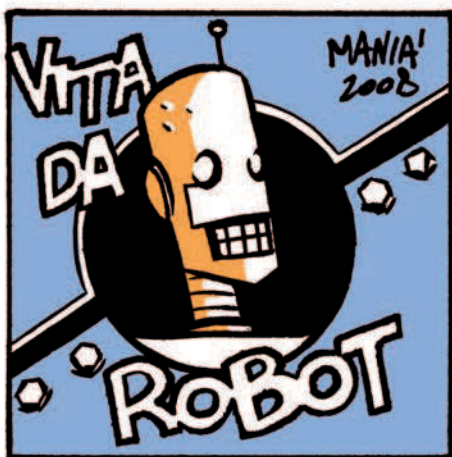
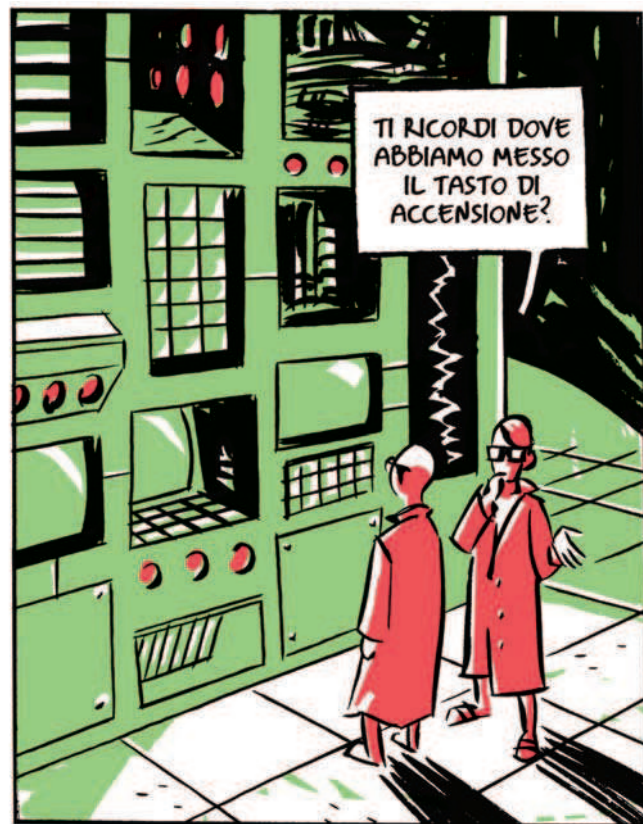
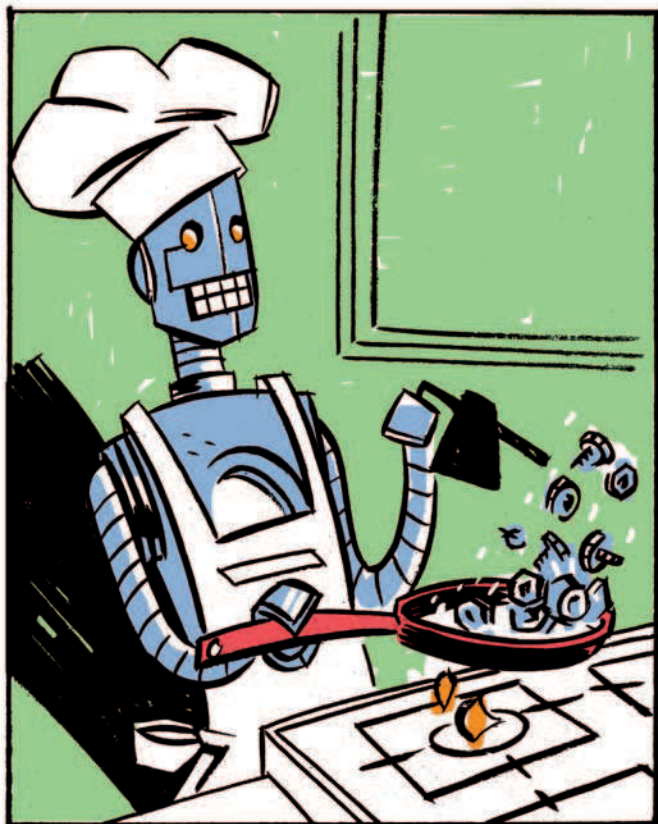
Figura 5: esempio di animatronic elettromeccanici in fase di costruzione.

menti e sulle tipologie di componenti e materiali da utilizzare. Senza addentrarci in progetti faraonici proverò a farvi entrare nell'ancora poco conosciuto mondo degli animatronic. Come già accennato cercheremo, quando possibile, di utilizzare materiali di recupero sia per la parte meccanica che elettronica senza dover sopportare spese eccessive. Nei progetti futuri vedremo come ottenere soddisfacenti robot, sempre con la prerogativa del basso costo dei materiali e, quando possibile, con l'uso di materiale di recupero, come vecchi congegni inutilizzati. Lascio a voi l'inventiva, l'arte, la personalizzazione elettronica e sensoriale che più vi appaga per il movimento di ciascun animatronic; in poche parole la vostra "firma". Vi proporrò vari progetti da me sviluppati, che potranno servirvi come fonte di ispirazione per chi ha già esperienza nel settore, e per chi, invece, è solamente affascinato e incuriosito da questo mondo potranno essere un'utile guida. ❑

CODICE MIP 2756529

luditronica

Le vignette ludiche di Fare Elettronica

di FRANCO TEDESCHI e NICOLA DE CRESCENZO

PROGRAMMARE i LEGO MINDSTORM *(parte seconda)*

I CICLI *condizionali*

Nella scorsa puntata abbiamo visto le caratteristiche di base di un sistema robotico ed abbiamo imparato come utilizzare il tools Bricx Command Centre per lo sviluppo di programmi nel linguaggio NQC. Dopo aver costruito il nostro robot, abbiamo anche visto come muovere i primi passi, ovvero abbiamo imparato a gestire alcuni semplici movimenti...

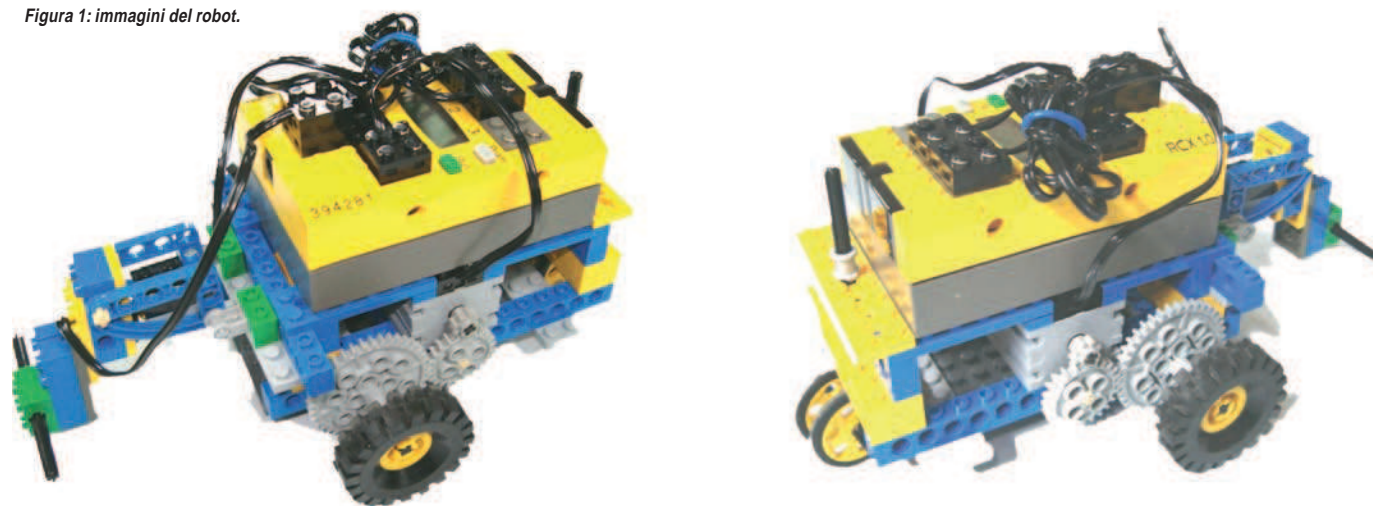
Avete provato l'esercizio assegnato per casa? Ovvero siete riusciti a far cambiare la direzione di marcia al vostro robot? Ecco una possibile soluzione:

```
// Programma 1
task main()
 { OnFwd(OUT_A+OUT_C);
  Wait(300);
  Off(OUT_A+OUT_C);
  OnFwd(OUT_A);
  OnRev(OUT_C);
  Wait(100);
  Off(OUT_A+OUT_C);
  OnFwd(OUT_A+OUT_C);
  Wait(300);
  Off(OUT_A+OUT_C);
 }
```

Come potete notare, in questo caso il robot avanza in avanti per tre secondi dopodiché cambia direzione, muovendo i motori in senso opposto, infine avanza ancora in avanti.
Un'altra possibile soluzione per ottenere una sterzata meno brusca è quella di arrestare uno dei motori e attivare solo quello relativo alla direzione verso cui si intende girare. Sul sito di Fare Elettronica, nella sezione download, troverete i codici sorgenti di tutti i programmi proposti, mentre nella sezione FE Channel, troverete i video relativi al robottino in azione.
In questo numero cercheremo di definire alcuni importanti aspetti relativi nella gestione di un robot ed introdurremo le strutture condizionali ed iterative che ci permetteranno di controllare il flusso di esecuzione delle istruzioni; seguite con attenzione e vedrete fra l'altro come è possibile parlare al nostro robot in Italiano…

COME SI COMUNICA AD UN AUTOMA UN CERTO COMPITO?

Al di la del linguaggio di programmazione utilizzato, per prima cosa, per comunicare con un robot, dobbiamo conoscere tutte le sue possibilità, ovvero dobbiamo sapere quali cose può "capire" e quali azioni elementari è in grado di compiere.
Nello scrivere un programma, quindi, la prima fase, consiste nel fissare i termini del discorso e specificare di cosa stiamo parlando; la seconda fase, consiste invece

Figura 1: immagini del robot.

nel definire una soluzione al problema, attraverso un algoritmo, ovvero attraverso una sequenza ben definita di istruzioni. Un algoritmo deve avere tre caratteristiche fondamentali: essere non ambiguo, eseguibile e finito.

COME CODIFICARE UN ALGORITMO?

Durante la definizione di un algoritmo si ricorre spesso, alla stesura di appositi diagrammi che, con una simbologia standard, ci permettono di rappresentare graficamente il flusso seguito dall'elaboratore durante l'esecuzione del nostro programma. In generale, le operazioni fondamentali che è possibile compiere mediante un programma si possono così sintetizzare:

- eggere un input dall'esterno e memorizzarlo in una cella di memoria, oppure scrivere in output il contenuto di una cella di memoria;
- compiere operazioni elementari sui dati contenuti nelle celle di memoria, memorizzando il risultato di tali operazioni in altre celle;
- confrontare il contenuto di due celle di memoria ed effettuare due operazioni differenti in base all'esito di tale confronto;
- effettuare dei salti che modificano il flusso sequenziale dell'algoritmo.

Nella rappresentazione di un algoritmo mediante un diagramma di flusso si usa un simbolo diverso per ognuna di queste operazioni. La **figura 2** mostra i simboli più comuni.

Fra poco, faremo uso dei diagrammi di flusso per la definizione delle strutture condizionali ed iterative.

I DATI E LA LORO DEFINIZIONE

Ci sono dei fattori importanti ai quali dobbiamo prestare molta attenzione nella stesura di un programma: quali sono i dati su cui si deve operare e quali caratteristiche hanno?

In generale, quando risolviamo un problema, avremo a che fare con delle costanti, ovvero delle cose che avranno sempre lo stesso valore e che ci serviranno per rappresentare degli elementi statici, o con delle variabili, ovvero dei dati che continuamente, per effetto delle istruzioni, cambiano valore.

Le costanti possono essere usate all'interno del programma per due ragioni: rendono il programma più leggibile e facilitano la modifica dei parametri all'interno del programma stesso.

Nel linguaggio NQC, le costanti sono definite con la parola #define seguita rispettivamente dal nome della costante e dal suo valore. Ecco subito un esempio:

```
// Programma 2
#define TEMPO_AVANTI 200
#define TEMPO_INDIETRO 100
task main()
 {
  OnFwd(OUT_A+OUT_C);
  Wait(TEMPO_AVANTI);
  Off(OUT_A+OUT_C);
  OnRev(OUT_A+OUT_C);
  Wait(TEMPO_INDIETRO);
  Off(OUT_A+OUT_C);
 }
```

in pratica, ogni volta che nel programma il compilatore troverà la parola TEMPO_AVANTI, ad essa assocerà automaticamente il valore 200, mentre alla parola TEMPO_INDIETRO sarà associato il valore 100. Come vedremo fra breve, nel linguaggio NQC è possibile definire anche insiemi di elementi che non siano costanti, utilizzando le macro: si tratta in pratica di un modo semplice per dare ad un pezzo di codice un nome. Nel **listato 1** un esempio di programma che utilizza le macro per parlare al nostro robot in italiano! Nel programma proposto abbiamo definiamo cinque macro: una per avanzare, una per indietreggiare, una per svoltare a destra, una per svoltare a sinistra e una per fermare i motori.

La parola subito dopo il comando #define, rappresenta il nome della macro e i termini tra parentesi sono gli argomenti della macro, che in questo caso sono la velocità ed il tempo.

In pratica, se nel programma scriveremo per esempio avanti (2,500) questa istruzione sarà rimpiazzata con le tre istruzioni: SetPower(OUT_A+OUT_C,2);

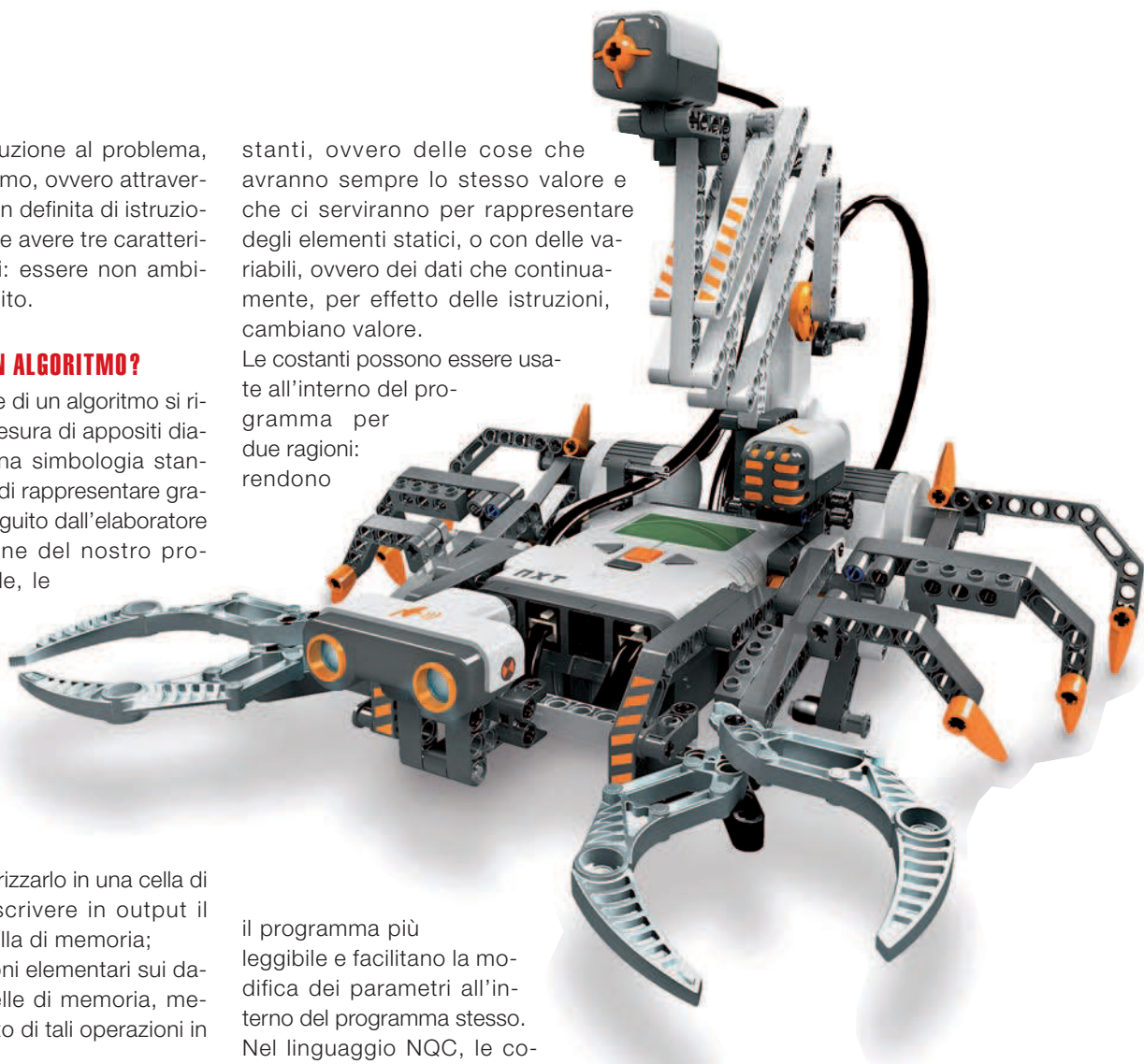
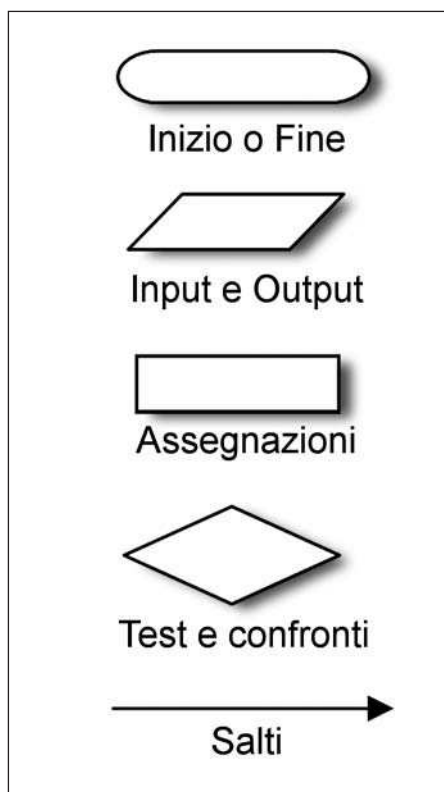



Figura 2: simboli usati nei diagrammi di flusso.

OnFwd(OUT_A+OUT_C); Wait(500);.
In questo modo, dopo aver definito le macro possiamo usare nel nostro programma i comandi in italiano! Nell'esempio proposto, il robot avanzerà in avanti alla velocità 3 per due secondi, poi girerà a destra a velocità 1 per circa un secondo, proseguirà in avanti alla velocità 5 per due secondi e così via...
Avete seguito tutto con attenzione? Complimenti! Con quello che ormai conoscete potete programmare il vostro robot in modo da pianificare ogni tipo di percorso!

AGGIUNGERE DEI COMMENTI AL NOSTRO PROGRAMMA

Avrete notato che nell'ultimo esempio, per rendere il programma più leggibile, abbiamo aggiunto al listato qualche commento.
Ogni volta che poniamo // su una riga, il resto di questa sarà ignorata dal robot e considerata commento. Un commento più lungo può adoperare i simboli /* e */ per poter stare su più righe.

VARIABILI

Le variabili sono tra gli elementi più importanti di un linguaggio di programmazione. Esse rappresentano delle locazioni di memoria nelle quali noi possiamo memorizzare un valore; all'interno di un programma, possiamo usare questo valore in diverse occasioni e soprattutto, possiamo cambiarlo. Per poter utilizzare una variabile, bisogna prima di tutto definirla, assegnandole un nome e specificando che tipi di valori si potranno memorizzare nel suo interno. Le variabili in NQC vengono definite molto facilmente: il nome di una variabile deve iniziare con una lettera ma può contenere numeri e caratteri di separazione inferiore; non sono ammessi altri simboli.
Vediamo subito un esempio relativo alla definizione di una variabile:
int valore;
La parola int sta per integer, mentre "valore" rappresenta il nome della variabile. Le variabili in NQC possono contenere solo numeri interi; in un programma NQC possiamo definire fino a 32 diverse variabili.

LISTATO 1

```
//Programma 3
#define avanti(s,t);        SetPower(OUT_A+OUT_C,s);OnFwd(OUT_A+OUT_C);Wait(t);
#define indietro(s,w);      SetPower(OUT_A+OUT_C,s);OnRev(OUT_A+OUT_C);Wait(w);
#define gira_destra(s,t);   SetPower(OUT_A+OUT_C,s);OnFwd(OUT_C); OnRev(OUT_A); Wait(t);
#define gira_sinistra(s,t); SetPower(OUT_A+OUT_C,s);OnFwd(OUT_A); OnRev(OUT_C); Wait(t);
#define ferma();            Off(OUT_A+OUT_C);
 task main()
 { avanti(3,200);        //avanza in avanti con velocità 3 per due secondi
    gira_destra(1,110);   //sterza a destra per circa un secondo
    avanti(5,250);        //avanza in avanti con velocità 5 per due secondi
    gira_sinistra(1,110); //sterza a sinistra per circa un secondo
    avanti(5,250);
     ferma();             //arresta i motori
 }
```

LISTATO **2**

```
int a;

int b,

int c;

task main()

{

  a = 10;     // assegna  alla variabile a il valore 10 //

  b = 4 * a;  // assegna alla variabile b il valore 20 //

  c = b;      // assegna alla variabile c il valore di b ossia 20 //

}
```

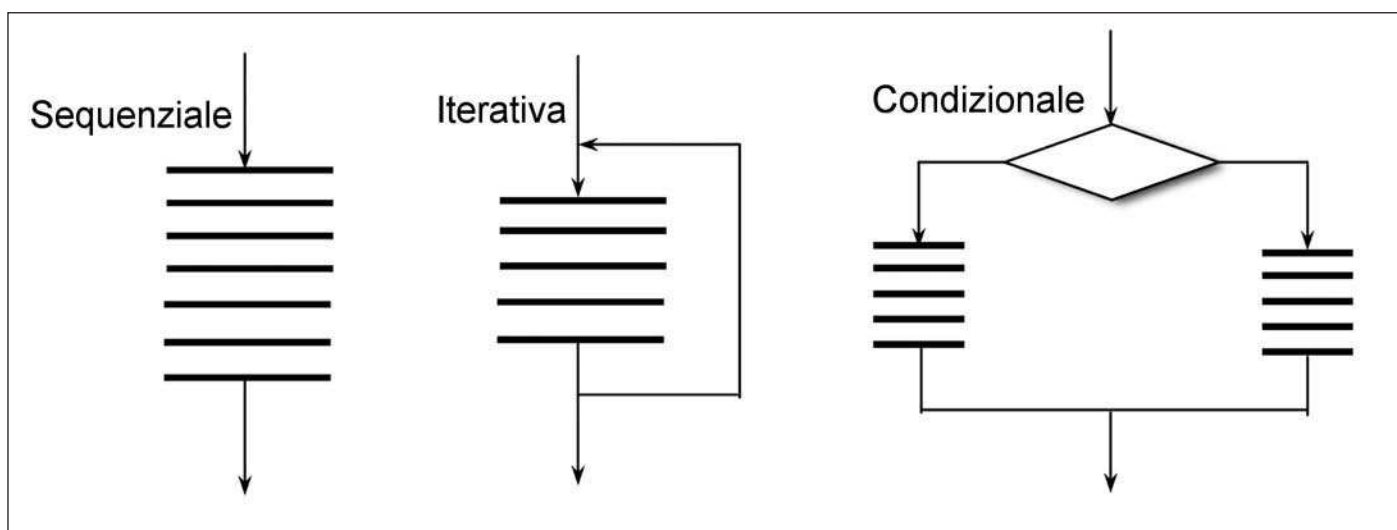



Figura 3: le tre strutture della programmazione strutturata.

GLI OPERATORI LOGICO ARITMETICI

All'interno di un programma potremo eseguire operazioni sulle variabili e anche confrontare i valori delle variabili in diversi modi. Ecco alcuni tra gli operatori più comuni:

= = uguale a
< minore di
<= minore o uguale a
> maggiore di
>= maggiore o uguale a
!= diverso da

Attenzione! L'operatore "= =" non deve essere confuso con il simbolo "=" ; il primo verifica l'uguaglianza tra due valori, mentre il secondo corrisponde ad una operazione di assegnazione.
Un esempio è riportato nel **listato 2**. Ecco invece alcuni operatori che implementano funzioni logiche :
&& che corrisponde all'operatore logico AND;
ll che corrisponde all'operatore logico OR.
Questi operatori permettono di combinare assieme una o più condizioni logiche.

LA PROGRAMMAZIONE STRUTTURATA

Per rendere più chiari e leggibili i programmi è opportuno rifarsi alle regole della programmazione strutturata.
Questo paradigma impone l'uso esclusivo di tre strutture di base per la costruzione di qualsiasi algoritmo.
Queste tre strutture possono chiaramente essere combinate tra loro e nidificate una dentro l'altra.
Le tre strutture sono rappresentate in **figura 3**. Ciò che è assolutamente ``proibito'' dalle regole della programmazione strutturata è l'inserimento di salti (``*go to*'') al di fuori delle strutture iterativa e condizionale; questi salti renderebbero illeggibile e poco ordinata la struttura del programma, con pesanti conseguenze sulla sua efficienza e sulla possibilità di apportarvi delle correzioni.

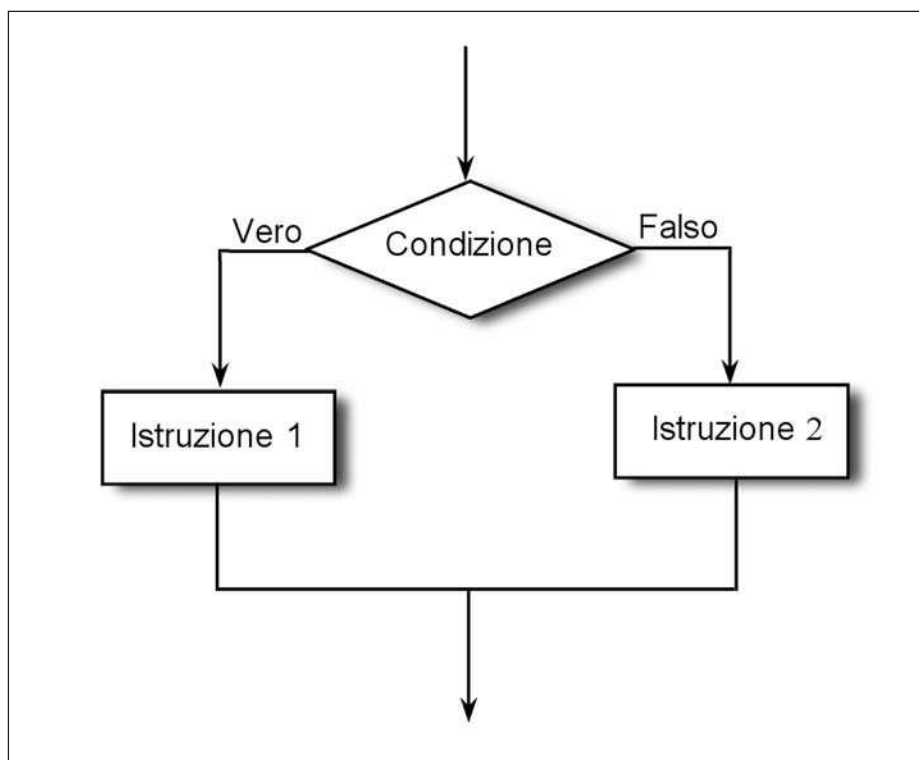



Figura 4 istruzione condizionale.

STRUTTURE DI CONTROLLO CONDIZIONALI

Le strutture di controllo consentono di gestire il flusso di esecuzione delle istruzioni di un programma in base al verificarsi di una condizione, più o meno complessa, scelta in base alle esigenze del nostro problema.

La rappresentazione di una struttura condizionale attraverso un diagramma di flusso è riportata in **figura 4**.

In pratica il costrutto esegue Istruzione1 se la Condizione è vera oppure esegue Istruzione2 (se presente) se la Condizione è falsa la sintassi dell'istruzione è la seguente:

```
if (condizione)
 Istruzione1;
 else
Istruzione2;
```

In sostanza, la parte subito dopo la condizione logica, viene eseguita quando la condizione è vera e la parte dopo else, viene eseguita quando la condizione logica è falsa.

La parola chiave else e le istruzioni che ad essa seguono sono opzionali: si possono quindi anche tralasciare se non dobbiamo fare niente quando la condizione sia falsa.

STRUTTURE DI CONTROLLO ITERATIVE

Si tratta di strutture di controllo che ripetono un numero di volte varibile un certo insieme di istruzioni detto corpo del ciclo. Il numero delle iterazioni è controllato da una condizione logica.

Ciclo Repeat()

E' la più semplice delle strutture iterative del linguaggio NQC e consente di eseguire un certo insieme di istruzioni per un certo numero prefissato di volte.

Vediamo la sintassi:

```
Repeat (espressione);
  {
   istruzioni;
  }
```

Il numero dopo la parola repeat, scritto tra parentesi, indica quante volte il ciclo deve essere ripetuto. Le istruzioni da ripetersi vanno poste tra parentesi graffe.

Vediamo ora un programma di esempio:

```
//Programma 4
#define TEMPO_AVANTI 200
#define TEMPO_INDIETRO 100
task main()
 { repeat(5)
  { OnFwd(OUT_A+OUT_C);
   Wait(TEMPO_AVANTI);
   OnRev(OUT_A+OUT_C);
   Wait(TEMPO_INDIETRO);
   Off(OUT_A+OUT_C);
  }
 }
```

Questo programma ripete per 5 volte una successione di movimenti avanti indietro. E' possibile nidificare più comandi repeat uno dentro l'altro; in questo caso è importante usare correttamente le parentesi graffe e l'indentazione del codice per rendere leggibile il programma.

Ciclo WHILE

Il comando while ripete un certo insieme di istruzioni fintanto che una condizione logica risulta vera.

Ecco la sintassi:

```
while (condizione)
 corpo;
```

In pratica viene eseguito il corpo zero o più volte fintanto che la condizione logica tra parentesi è vera. In **figura 5** è riportato il diagramma di flusso del ciclo while.

Un caso particolarmente importante e frequente nelle applicazioni NQC è il ciclo:

```
While(true)
{
  istruzione1;
  …….
  Istruzione_n;
}
```

In questo caso la speciale parola true è sempre vera, quindi le istruzioni tra le parentesi graffe saranno eseguite all'infinito.

Ciclo do

Questa struttura iterativa, ha la struttura riportata in **figura 6.**

Mentre la sintassi è:

```
do
 {
  istruzioni;
 }
 while (condizione);
```

Le istruzioni tra le parentesi graffe dopo il do sono eseguite fintanto che la condizione logica è vera. E' importante notare che il ciclo do si comporta pressoché allo stesso modo del ciclo while. Nel comando while però la condizione viene controllata prima di eseguire le istruzioni, mentre nel comando do la condizione è controllata alla fine. Con il comando while, le istruzioni possono non venire mai eseguite, mentre con il comando do esse vengono eseguite almeno una volta.

Adesso è il momento di mettere in pratica le cose che abbiamo imparato!
Realizziamo un simpatico programma, con il quale il robot avanza in avanti e se urta un oggetto, si ferma e torna indietro, per poi riprendere di nuovo la marcia, cercando di cambiare direzione in modo da aggirare l'ostacolo. Per eseguire questo compito dovremo cominciare ad utilizzare i sensori, anticipando alcuni concetti, su cui torneremo a breve. Per comunicare al robot che intendiamo usare un sensore, dobbiamo indicare la porta di input a cui è collegato e che tipo di sensore stiamo usando; come potete notare, in questo programma abbiamo anche usato un nuovo elemento: una funzione **(listato 3)** denominata Check_Contatto(), per adesso diciamo che è una specie di macro, del resto le istruzioni che sono al suo interno siete sicuramente in grado di interpretarle... parleremo più a fondo di questo argomento nelle prossime puntate. Nel task main(), nello statment SetSensor(SENSOR_1, SENSOR_TOUCH); la parola SENSOR_1 indica a quale porta di input è connesso il sensore (le altre due porte in NQC sono chiamate SENSOR_2 e SENSOR_3), mentre la parola SENSOR_TOUCH indica che questo è un sensore di contatto (per il sensore alla luce avremmo usato invece la parola SENSOR_LIGHT).
Dopo aver specificato il tipo di sensore, il programma entra in un ciclo While infinito, che accende entrambi i motori, in modo che il robot comincia a procedere in avanti e chiama continuamente la funzione Check_Contatto() al cui interno, l'istruzione if verifica se la condizione tra le parentesi diventa vera. Questa condizione controlla se il valore di SENSOR_1 vale 1, ovvero se il sensore viene premuto, cosa che avviene se per esempio, il robot urta un ostacolo.
In questo caso vengono spenti i motori, il robot inverte il suo verso di marcia per circa due secondi, poi sterza e ricomincia il ciclo... Tutto chiaro? Non vi resta che provare allora! Nella prossima puntata svilupperemo dei programmi per compiti più complessi e parleremo dell'uso avanzato dei sensori. ❑

CODICE MIP 2756545

Figura 6: ciclo do.

LISTATO **3**

```
//Programma 5
void Check_Contatto()
 {
       if (SENSOR_1==1)
              { Off(OUT_A+OUT_C);
              OnRev(OUT_A+OUT_C);
              Wait(200);
              OnFwd(OUT_A);
              OnRev(OUT_B);
              Wait(40);
       }
  }
  task main()
 { SetSensor(SENSOR_1, SENSOR_TOUCH);
       while(true)
              { OnFwd(OUT_A+OUT_C);
              Check_Contatto();
              }
}
```

Figura 5: ciclo While.

Impara l'elettronica!

PRIMO PIANO

E' uscito il **secondo** DVD video della collana "Mr A.Keer". Questo numero è dedicato all'elettronica analogica per principianti. Un modo alternativo di entrare nel mondo dell'elettronica senza formula matematiche ma seguendo un approccio pratico e stimolante.

CODICE: MAK-ANALOGICA

PREZZO: € 12.00

CDROM Fare Elettronica Annata 2008

NOVITA'

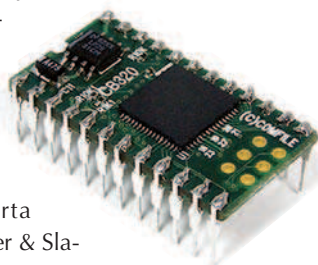
Tutti i numeri di Fare Elettronica pubblicati nel 2008 raccolti in un unico CDROM! Tutte le riviste sono in formato pdf ad alta risoluzione. Il CDROM contiene inoltre i due numeri EXTRA PIC Projects vol.2 e AVR Projects vol.1 e tutti i file necessari per la realizzazione dei progetti pubblicati.

CODICE: FE-CD2008

PREZZO: € 30.00

CUBLOC CB320

NOVITA'

Ideale per applicazioni che richiedono un modesto numero di porte I/O e per piccole e grandi produzioni (da 1 a 1000), è integrabile in PCB personalizzati disponibili per produzione di massa (1,000+). Supporta MODBUS ASCII (Master & Slave Mode) e MODBUS RTU (Master & Slave Mode). E' possibile lo sviluppo di applicazioni attraverso CublocStudio in BASIC e/o linguaggio Ladder Logic.

CODICE: CB320

PREZZO: € 57.60

PICflash2 ICD

OFFERTA'

PICflash2 USB è un programmatore per i microcontrollori PIC di Microchip.Il nuovo PIC flash può effettuare la programmazione in-circuit debugging, il programmatore è in grado di eseguire un programma di MikroC, MikroBasic o MikroPascal su un controllore osservare i valori variabili, i registri speciali di funzione (SFR), la memoria EEPROM mentre il programma sta funzionando. Adatto alla programmazione anche dei più recenti micro della famiglia 18.

CODICE: PICFLASH2 ICD

PREZZO: € ~~126.00~~ € 106.80

BUNDLE

Da non perdere!

Quattro libri della collana “Conoscere ed usare” ad un prezzo molto conveniente! Il bundle comprende i seguenti volumi della collana “Conoscere ed usare”: Display LCD, Programamzione Basic per PIC, Linguaggio ANSI C, Amplificatori operazionali.

CODICE: BUNDLE N

PREZZO: € 69.99

PIC per principianti

BEST SELLER

Il primo videoDVD della collana “Mr A.Keer” con il corso di programmazione PIC per principianti. Il corso tratta la programmazione assembler a livello base con numerose applicazioni pratiche utilizzando l’ambiente MPLAB.

CODICE: MAK-PICMICRO

PREZZO: € 12.00

Lo shop della Community dell'elettronica

MikroBASIC

Per sviluppare tutto il firmware necessario alla vostra applicazione, Mikroelektronika propone il pacchetto MikroBASIC, un compilatore BASIC per PICmicro®. Con MikroBASIC sarà possibile creare file sorgenti in Basic utilizzando il Code Editor integrato, compilare e linkare il codice, controllare il programma utilizzando il debugger, monitorare lo stato delle variabili attraverso la Watch Window, ottenere un report degli errori di compilazione ed estrarre statistiche dettagliate sull'uso della memoria del PIC e molto altro. Il compilatore si presenta con una interfaccia utente veramente intuitiva e facile da utilizzare

CODICE: MIKROBASIC

PREZZO: € 154.80

Front Designer

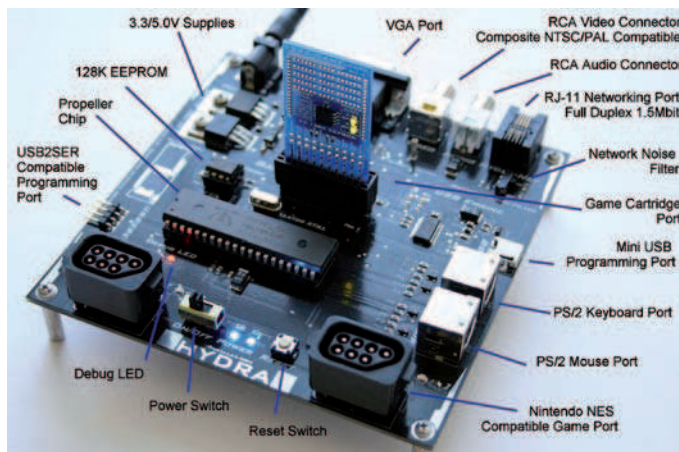
Oggigiorno i fornitori specializzati offrono prodotti per quasi tutte le applicazioni elettroniche che potete immaginare. Tuttavia, i dispositivi auto-costruiti appaiono spesso abbastanza incompleti, a causa della mancanza di un disegno per i pannelli frontali. Usando FrontDesigner per disegnare ottimi pannelli frontali per i propri dispositivi auto-costruiti, avrete il vantaggio di prendere possesso delle seguenti caratteristiche:
- disposizione esatta di simboli ed etichette a colori e in banco e nero libreria predefinita e customizzabile un assistente di scala crea scale

per switches, potenziometri e strumenti opzioni di misurazione semplificano la foratura una stampa specchiata su film trasparente offre al pannello un disegno duraturo nel tempo la nuova esportazione HPGL crea files PLT, in questo modo sarete in grado di forare e incidere il vostro pannello frontale e molto altro...

CODICE: FRONT DESIGNER

PREZZO: € 47.88

HYDRA

Hydra, un kit dedicato allo sviluppo di videogame, basato sul multiprocessore a 32 bit Propeller di Parallax. Ecco alcune delle caratteristiche tecniche:
- Propeller chip 40 pin, package DIP, 80 MHz
- Uscite RCA video e audio
- Porta VGA HD15 standard
- Supporta tastiere e mouse PS/2
- Due connettori per gamepad compatibili con Nintendo NES/Famicom
- RJ-11 (jack telefonico), networking port, supporta seriali full-duplexat fino a 2,56 Mb a 100 meters con semplice codifica
- XTAL passivo smontabile per sonstere le più alte velocità e sperimentare con vari clock di riferimento
- Debugging LED output
- A bordo EEPROM seriale da 128KB
- A bordo Mini-USB utilizzata sia per la programmazione sia come interfaccia.

Il kit comprende:
- Console Hydra con processore Propeller DIP40
- Mini-tastiera PS/2
- Mouse ottico PS/2
- Gamepad compatibile Nintendo
- Cavo Audio/Video RCA
- Cavo USB Mini-B per collegamento al PC
- Scheda di memoria da 128KB
- Scheda di espansione sperimentale
- CD con tool di sviluppo, contenuti e manuali
- Libro "Game Programming for the Hydra".

Hydra mette a disposizione tutto il necessario per sviluppare applicazioni multimediali, ed in particolare videogame. Grazie all'hardware, al software ed alla documentazione contenuta nel kit, è infatti possibile iniziare subito a sviluppare le proprie applicazioni, anche se non si ha una grande esperienza di programmazione. La scheda di sviluppo fornita ha le caratteristiche di una vera e propria console per videogame: può essere collegata direttamente ad un televisore per visualizzare immagini a 512 colori, ha un'uscita audio, due porte per gamepad, uno slot per cartucce di memoria, ingressi per mouse e tastiera, ed una porta di comunicazione seriale (per il collegamento di due unità). Il sistema può essere programmato in diversi linguaggi, tra cui il Basic, l'assembler e lo Spin.

CODICE: 32360

PREZZO: € 270.00

Robot Scribbler

Perfetto per principianti da 8 anni in su, questo robot programmabile è completamente da assemblare. Viene fornito con un microcontrollore Basic Stamp 2. Il robot è gia preprogrammato con 8 demo: evitare oggetti, seguire una linea, ricerca e molti altri. Il robot ha un alloggio per una penna per poter disegnare mentre si muove, i programmi di gestione possono essere scritti in due modi: graficamente con il Scribbler Program Maker GUI software o con il BASIC Stamp Editor in PBASIC text.

Scribbler è dotato di 3 fotoresistori, 2 sensori infrarossi, 2 sensori infrarossi per rilevazione linee, 2 moriti DC indipendenti, Altoparlante con gamma completa delle note, 3 LED.

Il KIT Scribbler Robot include:
- Tutti i componenti per l'assemblaggio
- Cavo seriale per la programmazione
- Guida Start-up
- Scribbler Software e documentazione (CD-ROM).

Sono richieste 6 batterie AA alcaline, standard o NiMH (non incluse nel kit). Il Software supporta i sistemi operativi Windows 2000/XP ed una porta seriale.

CODICE: 28136

PREZZO: € 130.80

www.ieshop.it

Ordinare direttamente tramite internet conviene! Potrai infatti aggiudicarti dei buoni sconto (coupon) con le modalità:

COUPON ABBONAMENTO ONLINE FE E FW
Sottoscrivendo un nuovo abbonamento o rinnovando il proprio online, direttamente tramite IE SHOP, si ha diritto ad un coupon del 15%! **Qualora ci si abbona (sempre online) a Fare Elettronica e Firmware insieme il coupon è del 20%!**

COUPON QUIZ "ELETTROQUIZ"
Rispondendo ai Quiz presente ogni mese su Fare Elettronica si avrà diritto ad un coupon del 10%. Tutte le risposte pervenute saranno accuratamente valutate dagli autori dei quesiti e, in caso di risposta esatta (oltre al Coupon) potrai vincere fantastici premi!

COUPON "ACQUISTI PREMIATI"
I tuoi acquisti su www.ieshop.it vengono premiati con un coupon del 10% se il tuo ordine supera i 100 EUR (IVA e spese di trasporto escluse). Ma se il tuo ordine supera i 200 EUR, lo sconto sale al 20%!

IMPORTANTE!
- Il coupon può essere speso **esclusivamente** ordinando sul sito www.ieshop.it
- Il coupon non potrà essere utilizzato in caso di nuova sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento, è invece utilizzabile per tutti gli altri prodotti presenti su www.ieshop.it
- Ogni coupon ha una scadenza, non dimenticarlo!
- Lo slogan "più acquisti più risparmi" pecca senz'altro di originalità, ma in questo caso è molto azzeccato: i coupon sono infatti utilizzabili solo una volta, usalo bene!
- I coupon non sono cumulabili, e vanno utilizzati singolarmente, secondo il criterio cronologico di assegnazione.

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento — BancoPosta

€ sul C/C n. 70107552 di Euro

importo in lettere

INTESTATO A: INWARE EDIZIONI SRL

ESEGUITO DA: VIA - PIAZZA CAP LOCALITÀ

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

AVVERTENZE

CAUSALE

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Accredito — BancoPosta

€ sul C/C n. 70107552 di Euro

importo in lettere

TD 451

INTESTATO A: INWARE EDIZIONI SRL

CAUSALE

ESEGUITO DA: VIA - PIAZZA CAP LOCALITÀ

BOLLO DELL'UFF. POSTALE codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE

importo in euro numero conto td

70107552 < 451>

AUT. DB/SISB/E 20017 DEL 11.04.2006

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOPRASTANTE!

AVVERTENZE

Il Bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con inchiostro nero o blu) e non deve recare abrasioni, correzioni o cancellature.

La causale è obbligatoria per i versamenti a favore delle Pubbliche Amministrazioni.

Le informazioni richieste vanno riportate in modo identico in ciascuna delle parti di cui si compone il bollettino.

Indagine sui lettori

Aiutaci a conoscerti meglio!
Con il tuo aiuto riusciremo ad offrirti una rivista sempre più in linea con le tue aspettative!

IL TUO SETTORE DI COMPETENZA:

- ❑ **B05** Direzione Tecnica
- ❑ **B06** Progettazione
- ❑ **B07** Studente
- ❑ **B08** Direzione Acquisti
- ❑ **B09** Insegnante
- ❑ **B10** Altro . . . .

PRODOTTO PRINCIPALE O SERVIZIO OFFERTO DALL'AZIENDA DOVE LAVORI:

- ❑ **C11** Apparecchiature elettriche, elettroniche, ICT
- ❑ **C12** Elettrodomestici
- ❑ **C13** Consulenza
- ❑ **C14** Apparecchiature scientifiche, misura e controllo
- ❑ **C15** Automotive
- ❑ **C16** Vending
- ❑ **C17** Altro . . . .

NUMERO DI DIPENDENTI DELLA TUA AZIENDA:

- ❑ **D18** fino a 10
- ❑ **D19** da 10 a 50
- ❑ **D20** da 50 a 100
- ❑ **D21** da 100 a 500
- ❑ **D22** oltre 500

Solo se sei abbonato, indica il tuo codice abbonato: . . . .
e barra la casella di interesse:

TIPO DI ABBONAMENTO:

- ❑ **A01** Personale uso professionale
- ❑ **A02** Aziendale
- ❑ **A03** Scuola o Università
- ❑ **A04** Personale uso hobbistico

FE

Compila il cedolino e invialo in busta chiusa o via fax allo 02 66508225 e riceverai GRATIS a tua scelta UN CD-ROM DEL VALORE DI 10 EURO

(barrare con una croce quello preferito)

FOTOGRAFIA DIGITALE: un corso completo che guida l'utente nel mondo della fotografia utilizzando le moderne fotocamere digitali.

BABYLON: il traduttore istantaneo italiano/inglese inglese/italiano più conosciuto nel mondo.

iPOD CONVERTER: il software per convertire i filmati e i file audio in un formato idoneo all'iPOD.

Grazie per la preziosa collaborazione!

Se vuoi ordinare "offline" ovvero senza usare internet, usa il seguente modulo d'ordine **PRODOTTI**

COD. PRODOTTO	DESCRIZIONE	PREZZO UNITARIO	Q.tà	Totale
			SUB TOTALE	
			SPESE DI SPEDIZIONE	
			TOTALE	

Nota. Se le righe non sono sufficienti, utilizzare più copie del modulo.
Per maggiori dettagli sulle spese di spedizione e i metodi di pagamento vedi retro cartolina.

METODI DI PAGAMENTO

☐ **BONIFICO BANCARIO** ☐ **BOLLETTINO POSTALE** ☐ **CONTRASSEGNO**

☐ EUROCARD MasterCard ☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS

TITOLARE. . . . .
NUMERO . . . .
DATA DI SCADENZA. . . . . CODICE DI SICUREZZA . . . .

INVIARE IL MODULO D'ORDINE A: Inware Edizioni srl, via Cadorna 27/31 - 20032 Cormano (MI) - oppure via FAX allo 02 66508225
(Inviando questo modulo si accettano i termini e le condizioni riportate sul retro del modulo stesso)

Nome . . . . Cognome . . . .
Codice fiscale . . . .
Via. . . . . n° . . . . Cap. . . . . Città . . . . Prov . . . . .
Tel . . . . Fax. . . . . Email . . . .
Ragione Sociale . . . . Partita IVA . . . .

DATA. . . . . FIRMA. . . . .

Modulo d'ordine (o rinnovo) dell'**ABBONAMENTO**

FE

☐ **Abbonamento Standard a 11 numeri di Fare Elettronica a soli euro 49,50**
☐ **Abbonamento Standard a 11 numeri di Fare Elettronica + Firmware a soli euro 89,00**
☐ **Abbonamento Plus a 11 numeri di Fare Elettronica a soli euro 55,50** **Include il CD-ROM dell'annata 2008**
☐ **Abbonamento Plus a 11 numeri di Fare Elettronica + Firmware a soli euro 99,00**
Include i CD-ROM delle annate 2008

METODI DI PAGAMENTO (per maggiori dettagli vedi retro cartolina)

☐ **BONIFICO BANCARIO** ☐ **BOLLETTINO POSTALE**

☐ EUROCARD MasterCard ☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS

TITOLARE. . . . .
NUMERO . . . .
DATA DI SCADENZA. . . . . CODICE DI SICUREZZA . . . .

INVIARE IL MODULO D'ORDINE A: Inware Edizioni srl, via Cadorna 27/31 - 20032 Cormano (MI) - oppure via FAX allo 02 66508225
(Inviando questo modulo si accettano i termini e le condizioni riportate sul retro del modulo stesso)

Nome . . . . Cognome . . . .
Codice fiscale . . . .
Via. . . . . n° . . . . Cap. . . . . Città . . . . Prov . . . . .
Tel . . . . Fax. . . . . Email . . . .
Ragione Sociale . . . . Partita IVA . . . .

DATA. . . . . FIRMA. . . . .

ISTRUZIONI PER L'ORDINE E SPESE DI SPEDIZIONE

Il modulo d'ordine dovrà essere compilato in tutte le sue parti ed inviato via posta o via fax ai recapiti indicati sul modulo d'ordine stesso. Gli ordini potranno essere fatti anche direttamente online dal sito www.ieshop.it. In questo caso non sarà necessario inviare il modulo d'ordine. Le spese di spedizione ammontano a euro 8,50 a cui vanno aggiunti euro 3,50 se si sceglie di pagare in contrassegno.

METODI DI PAGAMENTO

Si accettano pagamenti ino in contrassegno, carta di credit, bollettino postale o bonifico all'ordine. Per il contrassegno verrà applicata una spesa aggiuntiva di euro 3,50 per le spese di contrassegno. Forme diverse di pagamento devono essere previamente concordate.

Bonifico bancario

Appoggiato su Poste Italiane IBAN: IT 68 I 07601 01600 000070107552 intestato a Inware Edizioni srl.

Bollettino postale

Versamento sul conto corrente postale n. 70107552 intestato a Inware Edizioni srl. Inviare la ricevuta (o copia) del versamento.

Contrassegno

La merce verrà pagata direttamente al corriere alla consegna della merce. Il pagamento in contrassegno comporta l'addebito di euro 3,50per spese di contrassegno.

Carta di Credito

Il pagamento con carta di credito può essere effettuato specificando i dati della carta via posta, email, web, fax o telefono. Per gli ordini effettuati sul sito il pagamento mediante carta di credito verrà effettuato attraverso una connessione sicura SSL per garantire la massima sicurezza.

TERMINI E CONDIZIONI

Tutti i prodotti sono coperti da garanzia. La garanzia copre tutti i difetti di fabbricazione entro un anno dal ricevimento della merce. Tutti i prodotti non funzionanti per uso improprio o incuria non saranno ritenuti in garanzia e saranno addebitati gli eventuali costi di riparazione. Tutti i prodotti verranno riparati e/o sostituiti direttamente dal produttore. Non sono coperti da garanzia i componenti elettronici (microprocessori, memorie, ecc.) La garanzia dei prodotti si intende F.co ns. sede, le eventuali spese di trasporto sono a carico del cliente salvo accordi diversi. Per dar corso alla riparazione/sostituzione in garanzia è necessario seguire l'apposita procedura di RMA.

PRIVACY

Ai sensi del Decr. Lgs. 196/2003 la informiamo che i dati trasmessi verranno impiegati coi principali scopi di indagini di mercato e nelle modalità previste dallo stesso, prevalentemente con mezzi informatici. Il conferimento, di norma facoltativo, è obbligatorio per permettere il rapporto commerciale. È in ogni caso fatto diritto dell'interessato esercitare i propri diritti, nei modi previsti dal "Titolo II art. 7" della legge sopra citata, scrivendo a Inware Edizioni srl, Via Cadorna 27 – 20032 Cormano o tramite email all'indirizzo info@inwaredizioni.it

---

ABBONARSI ALLE RIVISTE INWARE EDIZIONI CONVIENE

I vantaggi per gli abbonati sono, oltre al prezzo bloccato per un anno, la ricezione del numero direttamente a casa con la garanzia di ricevere tutti i numeri.
Inoltre un vistoso risparmio che nel caso dell'abbonamento ad entrambe le riviste, ammonta a ben 43 euro.
L'abbonamento ha una durata di 12 mesi e comporta l'invio di 11 numeri di Fare Elettronica. Eventuali variazioni di indirizzo andranno comunicate tempestivamente alla Redazione che provvederà a registrare il cambiamento senza alcuna spesa aggiuntiva. L'abbonamento decorrerà dal primo numero raggiungibile alla data di avvenuto pagamento. Non sono previsti rimborsi in caso di disdetta dell'abbonamento.

METODI DI PAGAMENTO

Bonifico bancario

Appoggiato su Poste Italiane IBAN: IT 68 I 07601 01600 000070107552 intestato a Inware Edizioni srl.

Bollettino postale

Versamento sul conto corrente postale n. 70107552 intestato a Inware Edizioni srl. Inviare la ricevuta (o copia) del versamento indicando nella causale: "Abbonamento Fare Elettronica"

Carta di Credito

Il pagamento con carta di credito può essere effettuato specificando i dati della carta via posta, email, web, fax o telefono. Per gli ordini effettuati sul sito il pagamento mediante carta di credito verrà effettuato attraverso una connessione sicura SSL per garantire la massima sicurezza.